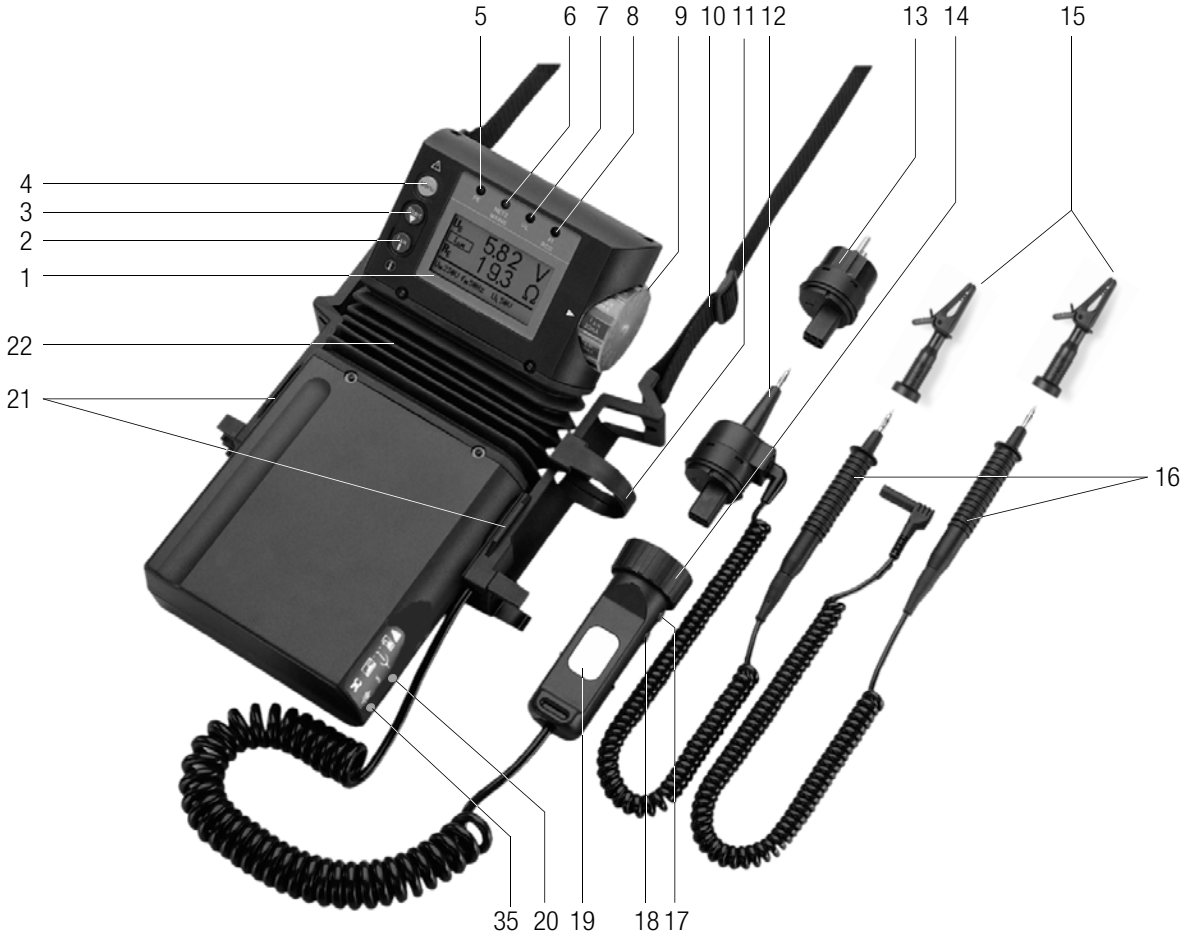
Bedienungsanleitung

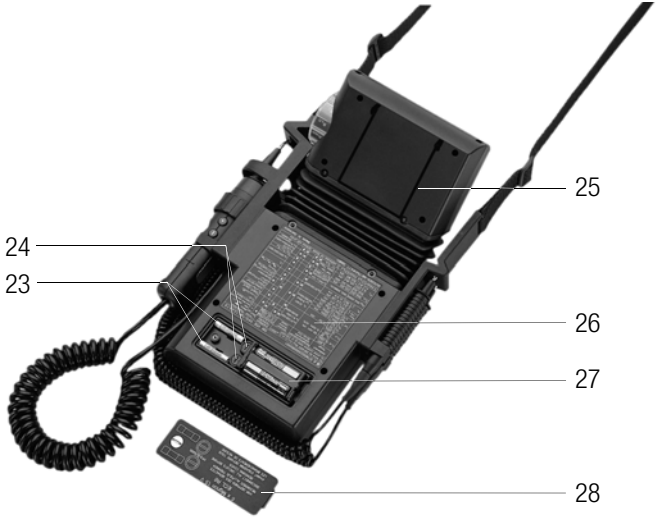
GOSSEN METRAWATT

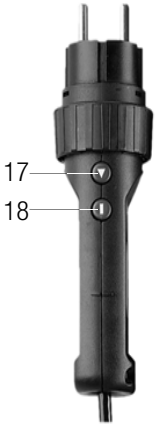
PROFITEST | 2

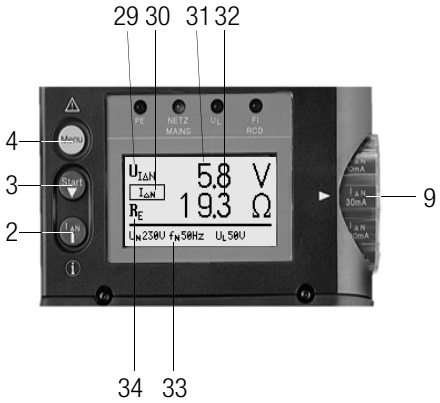
Prüfgerät DIN VDE 0100

3-349-491-01
8/12.14


5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
4
3
2
1
22
21
16
35
20
19
18
17







1 LCD-Anzeigefeld
2 Taste $I_{\Delta N}$ / i
3 Taste Start
4 Taste Menu
5 Lampe PE
6 Lampe MAINS/NETZ
7 Lampe U_L/R_L
8 Lampe RCD/FI
9 Funktionsschalter
10 Umhängegurt
11 Halterung für Prüfstecker
12 Messadapter (2-polig)
13 Steckereinsatz (länderspezifisch)
14 Prüfstecker (mit Befestigungsring)
15 Krokodilklemme (aufsteckbar)
16 Prüfspitzen
17 Taste ▼
18 Taste I
19 Kontaktflächen
20 Sondenanschlussbuchse
21 Befestigungsösen
22 Gelenk
23 Ersatzsicherungen
24 Sicherungen
25 Aufstellbügel
26 Typschilds
27 Batteriehalter
28 Batteriefachdeckel
29 Kurzbezeichnung Messwert 1
30 Kurzbezeichnung für angewählte Unterfunktion
31 Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 1 mit Angabe der Messeinheit
32 Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 2 mit Angabe der Messeinheit
33 Kurzbezeichnung der angewählten Unterfunktion; Meldungen und Hinweise
34 Kurzbezeichnung Messwert 2
35 Ladebuchse/Stromzangenanschluss

Inhalt Seite

1 Anwendung 6

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen 7

3 Inbetriebnahme 8
3.1 Batterien einsetzen bzw. austauschen 8
3.2 Landessprache einstellen, Grund- und Unterfunktionen voreinstellen 8
3.3 Batterie- bzw. Akkutest 9
3.4 Akkus aufladen 10

4 Kurzanleitung für den schnellen Gebrauch 12

5 Allgemeine Hinweise 14
5.1 Gerät anschließen 14
5.2 Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung 14
5.3 Messwertanzeige 15
5.4 Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen 15
5.5 Hilfefunktion 16

6 Messen von Wechselspannung und Frequenz 16
6.1 Spannung zwischen L und N (U_{L-N}) 16
6.2 Spannung zwischen L und PE, N und PE sowie L und N 17
6.3 Spannung zwischen Sonde und PE (U_{S-PE}) 18
6.4 Strommessung mit Hilfe eines Zangenstromwandlers 18

7 Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD) 20
7.1 Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit $^1/_3$ des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom 20

Inhalt Seite

7.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern 23
7.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit steigendem Fehlerstrom 23
7.2.2 Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind 24
7.3 Prüfen spezieller RCD-Schutzschalter 25
7.3.1 Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern 25
7.3.2 RCD-Schalter des Typs G 27
7.4 Prüfen mit einstellbarem Fehlerstrom 28
7.5 Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in IT-Netzen 28
7.6 Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen ..30

8 Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion Z_{Schl} und I_K) 31
8.1 Messen mit positiven bzw. negativen Halbwellen 32
8.2 Beurteilung der Messwerte 33
8.3 Schleifenimpedanzmessung – Messung über RCD-Schalter hinweg 33
8.4 Prüfung des Zähleranlaufs mit Adapter 34

9 Messen der Netzimpedanz (Funktion Z_l) 35
9.1 Prüfung des Zähleranlaufs mit Schutzkontaktadapter 36

10 Messen des Erdungswiderstandes (Funktion R_E) 37
10.1 Messen mit der Sonde 38
10.2 Messen ohne Sonde 38
10.3 Beurteilung der Messwerte 39

11 Messen des Isolationswiderstandes (Funktion R_{ISO}) 40
11.1 Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung 41
11.2 Beurteilung der Messwerte 42
11.3 Einstellen des Grenzwertes 42

12 Messen niederohmiger Widerstände bis 100 Ω (Schutzleiter und Potenzialausgleichsleiter) 42
12.1 Messen niederohmiger Widerstände (Funktion R_{LO}) 42
12.2 Berücksichtigen von Verlängerungsleitungen bis 10 Ω (Funktion ΔR_{LO}) 44
12.3 Ermitteln von Leitungslängen gängiger Kupferleitungen 45
12.4 Einstellen des Grenzwertes 45

13 Prüfen der Drehfeldrichtung 46

14 Bedien- und Anzeigeelemente 47

15 Technische Kennwerte 52
15.1 Lampen-Funktionen 56

16 Wartung 57
16.1 Selbsttest 57
16.2 Batterie-, Akkubetrieb und Ladevorgang 59
16.3 Sicherungen 60
16.4 Gehäuse 60

Inhalt Seite

17 Anhang 61
17.1 Tabelle 1 61
17.2 Tabelle 2 61
17.3 Tabelle 3 62
17.4 Tabelle 4 62
17.5 Tabelle 5 63
17.6 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung 64

18 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice 65

19 Rekalibrierung 65

20 Produktsupport 66

21 Schulung 66

1 Anwendung

Mit dem Mess- und Prüfgerät **PROFITEST 2** können Sie schnell und rationell Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 Teil 610:2004, ÖVE-EN 1 (Österreich), NIV/NIN SEV 1000 (Schweiz) und weiteren länderspezifischen Vorschriften prüfen.
Das mit einem Mikroprozessor ausgestattete Gerät entspricht den Bestimmungen IEC 61557/EN 61557/VDE 0413:

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Teil 2: Isolationswiderstandsmessgeräte

Teil 3: Schleifenwiderstandsmessgeräte

Teil 4: Messgeräte zum Messen des Widerstandes von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potenzialausgleichsleitern

Teil 5: Erdungswiderstandsmessgeräte

Teil 6: Geräte zum Prüfen der Funktion von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) und die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in TT- und TN-Netzen

Teil 7: Drehfeldrichtungsanzeiger.

Teil 10: Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen

Es eignet sich besonders:

- beim Errichten
- beim Inbetriebnehmen
- für Wiederholungsprüfungen
- und bei der Fehlersuche in elektrischen Anlagen.

Alle für ein Abnahmeprotokoll (z. B. des ZVEH) erforderlichen Werte können Sie mit diesem Gerät messen.

Der Anwendungsbereich des **PROFITEST 2** erstreckt sich auf alle Wechselstrom- und Drehstromnetze bis 230 V / 400 V (300 V / 500 V) Nennspannung und $16^2/_3$ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz Nennfrequenz.

Mit dem **PROFITEST 2** können Sie messen und prüfen:

- Spannung / Frequenz / Drehfeldrichtung
- Schleifenimpedanz / Netzimpedanz
- RCD-Schutzschaltungen
- Erdungswiderstand
- Isolationswiderstand
- Niederohmigen Widerstand (Potenzialausgleich)
- Ableitströme mit Zangenstromwandler
- Zähleranlauf
- Leitungslänge

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät

Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)

Gerät der Schutzklasse II

Ladebuchse 9 V DC
für Ladenetzteil

Das Gerät und die eingesetzten Batterien / Akkus dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.
Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE.

EG-Konformitätskennzeichnung

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.

Das elektronische Mess- und Prüfgerät **PROFITEST 2** ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1 gebaut und geprüft.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender und Gerät gewährleistet.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Gerätes sorgfältig und vollständig. Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten. Machen Sie die Bedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.

Die Prüfungen dürfen nur unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Der Anwender muss durch eine Elektrofachkraft in der Durchführung und Beurteilung der Prüfung unterwiesen sein.

☞ **Hinweis**

Der Hersteller oder Importeur von elektromedizinischen Geräten muss Unterlagen für Wartungen durch Fachkräfte zur Verfügung stellen.

Halten Sie den Prüfstecker und die Prüfspitzen fest, wenn Sie sie z. B. in eine Buchse gesteckt haben. Bei Zugbelastung der Wendelleitung besteht Verletzungsgefahr durch den zurückschnellenden Prüfstecker oder die zurückschnellende Prüfspitze.

Das Mess-und Prüfgerät darf nicht verwendet werden:

- bei entferntem Batteriefachdeckel
- bei erkennbaren äußeren Beschädigungen
- mit beschädigten Anschlussleitungen und Messadaptern
- wenn es nicht mehr einwandfrei funktioniert
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).

Haftungsausschluss

Bei der **Prüfung von Netzen mit RCD-Schaltern**, können diese abschalten. Dies kann auch dann vorkommen, wenn die Prüfung dies normalerweise nicht vorsieht. Es können bereits Ableitströme vorhanden sein, die zusammen mit dem Prüfstrom des Prüfgeräts die Abschaltschwelle des RCD-Schalters überschreiten. PCs, die in der Nähe betrieben werden, können somit abgeschaltet werden und damit ihre Daten verlieren. Vor der Prüfung sollten also alle Daten und Programme geeignet gesichert und ggf. der Rechner abgeschaltet werden. Der Hersteller des Prüfgerätes haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden an Geräten, Rechnern, Peripherie oder Datenbeständen bei Durchführung der Prüfungen.

Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt.

Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch unautorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

3 Inbetriebnahme

3.1 Batterien einsetzen bzw. austauschen

Achtung!
Vor dem Öffnen des Batteriefaches muss das Gerät allpolig vom Messkreis (Netz) getrennt werden!

Für den Betrieb des **PROFITEST 2** sind sechs Stück handelsübliche 1,5 V Mignonzellen nach IEC LR 6 erforderlich.

Es sollten nur Alkali-Mangan-Zellen eingesetzt werden, die IEC LR 6 entsprechen. Von der Verwendung von Zink-Kohle-Batterien wird abgeraten, da ihre Lebensdauer zu kurz ist.

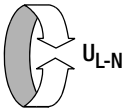
Hinweis
Aufladbare NiCd- oder NiMH-Zellen können ebenfalls verwendet werden. Zum Ladevorgang und zum Ladenetzteil siehe auch Kap. 16.2 auf Seite 59.

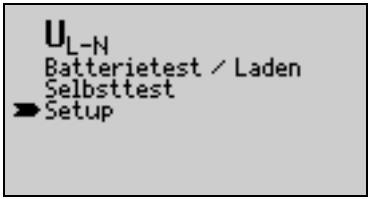
Tauschen Sie immer einen kompletten Batteriesatz aus.
Entsorgen Sie die Batterien umweltgerecht.

- Lösen Sie an der Rückseite die Schlitzschraube des Batteriefachdeckel (28) und nehmen Sie ihn ab.
- Ziehen Sie mithilfe des Bandes den Batteriehalter (27) heraus und setzen Sie sechs Stück 1,5 V Mignonzellen richtig gepolt entsprechend den angegebenen Symbolen ein.
- Schieben Sie den bestückten Batteriehalter (27) in das Batteriefach (Band muss unter dem Batteriehalter liegen).
  Er kann nur in der richtigen Lage eingesetzt werden.
- Setzen Sie den Deckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.

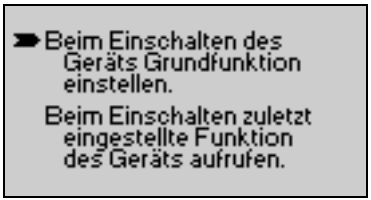
Achtung!
Das Gerät darf ohne aufgesetzten und festgeschraubten Batteriefachdeckel nicht betrieben werden!

3.2 Landessprache einstellen, Grund- und Unterfunktionen voreinstellen





Mit Drücken der Taste Menu (4) können Sie eine der angebotenen Landessprachen auswählen.


Beim Einschalten des Geräts Grundfunktion einstellen.
Beim Einschalten zuletzt eingestellte Funktion des Geräts aufrufen.

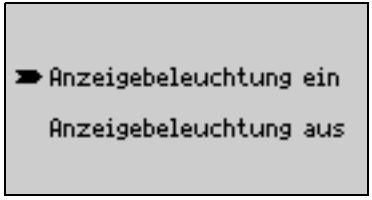
Mit Drücken der Taste Menu (4) können Sie wählen, ob beim Einschalten des Gerätes die Grundfunktion oder die zuletzt eingestellte Funktion aufgerufen wird und sofort für Messungen zur Verfügung steht.

Hinweis

Die Grundfunktion ist automatisch angewählt, wenn der Funktionsschalter (9) betätigt wurde. Befindet sich das Gerät im Selbsttest, so muss dieser erst beendet werden!

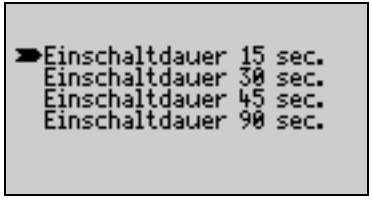
Anzeigebeleuchtung

Um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern, können Sie die Anzeigebeleuchtung durch Drücken der Taste Menu (4) abschalten.



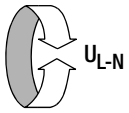
Einschaltdauer

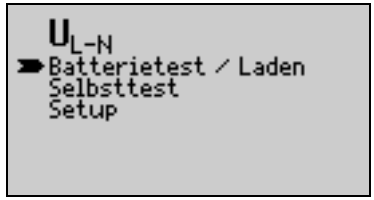
Hier können Sie über die Taste Menu (4) die Zeit auswählen, nach der sich das Prüfgerät automatisch abschaltet.

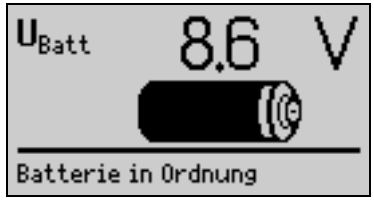


Diese Auswahl wirkt sich stark auf die Lebensdauer der Batterien aus.

3.3 Batterie- bzw. Akkutest



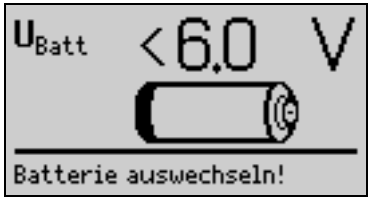




Hinweis

Der Batterie- bzw. Akkutest wird unter Lastbedingungen ausgeführt. Aus diesem Grunde leuchten beim Drücken der Taste Start ▼ (3 oder 17) die Lampen MAINS/NETZ, U_L/R_L und RCD/FI kurz auf.

Ist die Batteriespannung unter den zulässigen Wert abgesunken, erscheint das nebenstehende Bild:



Bei sehr stark entladenen Batterien arbeitet das Gerät nicht.
Es erscheint dann auch keine Anzeige.

3.4 Akkus aufladen

Achtung!
Verwenden Sie zum Laden der Akkus nur das Ladenetzteil NA101 (Artikelnummer Z501M) mit sicherer elektrischer Trennung.
Vor Anschluss des Ladenetzteils an die Ladebuchse stellen Sie folgendes sicher:
– **Akkus sind eingelegt, keine Batterien**
– das Gerät ist allpolig vom Messkreis getrennt.

Schließen Sie das Ladenetzteil an die seitliche Ladebuchse der Gehäuseunterseite mit dem 3,5-mm-Klinkenstecker an.

Lösen Sie den Ladevorgang wie die Funktion Batterietest aus. Das Prüfgerät erkennt, dass ein Ladenetzteil angeschlossen ist, und startet den Ladevorgang.

Entladene Akkus (Anzeige < 6 V) benötigen ca. 4 Stunden zum Aufladen. Bei tief entladenen Akkus lässt sich das Prüfgerät nicht einschalten. Lassen Sie das Prüfgerät ca. 30 min. mit aufgesecktem Ladenetzteil angeschaltet liegen und verfahren Sie dann, wie zuvor beschrieben.

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

4 Kurzanleitung für den schnellen Gebrauch

Das Messen und Prüfen mit dem **PROFITEST 2** geht schnell und einfach.

Für die überwiegende Anzahl der Messungen wird die integrierte Bedienerführung bzw. die Kurzanleitung des Gerätes für Sie ausreichen. Trotzdem sollten Sie den Inhalt, der sich dieser Kurzanleitung anschließenden Abschnitte, lesen und beachten.

Begriffe

Grundfunktion	mit dem Funktionsschalter (9) gewählte Einstellung. Die Grundfunktion steht im Menüfenster an erster Stelle. Sie wird beim Betätigen des Funktionsschalters automatisch angewählt.
Unterfunktion	Funktionen, die im Menüfenster unterhalb der Grundfunktion stehen. Sie werden mit der gelben Taste Menu (4) angewählt. Auf diese zeigt dann der Pfeil.

In allen Messfunktionen können Sie zum Messen wie folgt vorgehen:

❶ Grundfunktionen mit dem Funktionsschalter (9) wählen

⇨ Drehen Sie den Funktionsschalter (9) in die Position der gewünschten Grundfunktion.

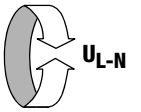
❷ Prüfgerät anschließen

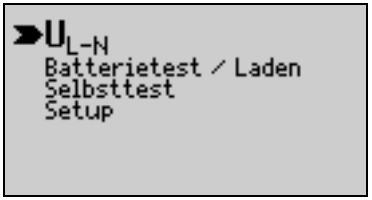
⇨ Stecken Sie den Prüfstecker (14) mit dem aufgesteckten Steckereinsatz (13) in die Netzsteckdose oder schließen Sie das Gerät mit dem aufgestecktem Messadapter (2-polig) (12) direkt zweipolig an.

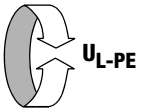
Nach gewählter Grund- bzw. Unterfunktion gemäß nachfolgendem Abschnitt können Sie durch Drücken der Taste $I_{\Delta N}$ / i (2 oder 18) das jeweils zugehörige Anschlussbild auf dem LCD-Anzeigefeld (1) darstellen.

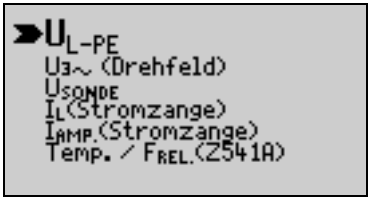
❸ Grund- oder Unterfunktion mit der Taste Menu (4) wählen

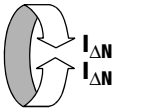
Beim ersten Drücken der Taste Menu (4) wird das Gerät eingeschaltet. In einem Menü werden die Grundfunktion mit den zugehörigen Unterfunktionen dargestellt:

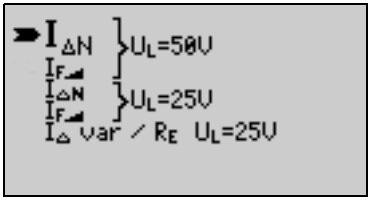


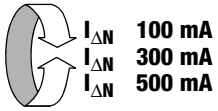


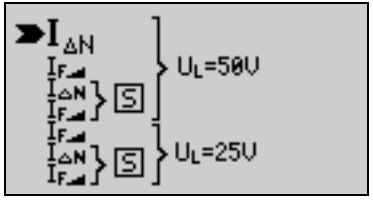


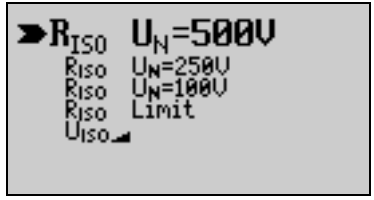


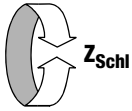


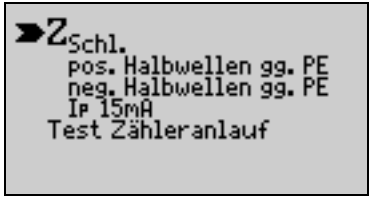


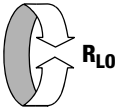


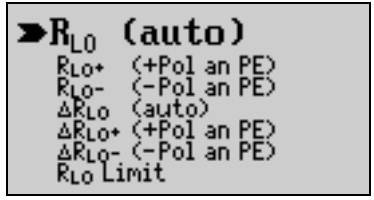


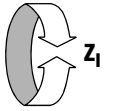


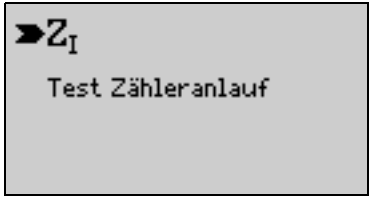


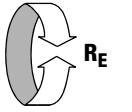


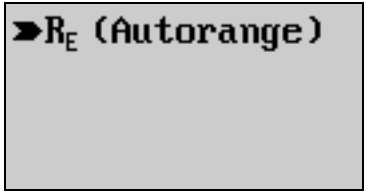












➪ Drücken Sie die Taste Menu (4) so oft, bis der Pfeil auf die gewünschte Funktion zeigt.

Für jede gewählte Funktion können Sie mit den Tasten $I_{\Delta N}$ / i (2 oder 18) Hilfe aufrufen.

Das Auswählen der Funktion ist nicht erforderlich, wenn Grund- bzw. Unterfunktionen, wie beschrieben, voreingestellt sind.

❹ Messung mit der Taste Start ▼ (3 oder 17) starten und Messergebnisse ablesen

➪ Drücken Sie zur Auslöseprüfung der RCD-Schutzschaltung innerhalb der eingestellten Einschaltdauer (solange sich das Gerät noch nicht automatisch abgeschaltet hat) die Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18).

5 Allgemeine Hinweise

5.1 Gerät anschließen

In Anlagen mit Schutzkontakt-Steckdosen schließen Sie das Gerät mit dem Prüfstecker (14), auf dem der Steckereinsatz (13) befestigt ist, an das Netz an. Die Spannung zwischen Außenleiter L und Schutzleiter PE darf maximal 253 V betragen!
Sie brauchen dabei nicht auf die Steckerpolung achten. Das Gerät prüft die Lage von Außenleiter L und Neutralleiter N und polt, wenn erforderlich, den Anschluss automatisch um.
Ausgenommen davon sind:

- Spannungsmessung in Schalterstellung U_{L-PE}
- Isolations-Widerstandsmessung
- Niederohm-Widerstandsmessung
- Drehfeldmessungen.

Die Lage von Außenleiter L und Neutralleiter N sind am Steckereinsatz (13) gekennzeichnet.

Wenn Sie an Drehstrom-Steckdosen, in Verteilern oder an Festanschlüssen messen, dann nehmen Sie den Messadapter (2-polig) (12) und befestigen ihn am Prüfstecker (14) (siehe hierzu auch Kap. 15.1). Den Anschluss stellen Sie mit der Prüfspitze (an PE bzw. N) und über die zweite Prüfspitze (an L) her.

Zur Drehfeldmessung müssen Sie den zweipoligen Messadapter mit der beiliegenden Messleitung zum Dreipol-Adapter ergänzen. In den Stellungen U_{L-N} und Z_I des Funktionsschalter (9) sind Messungen mit dem Messadapter (2-polig) (12) nicht möglich. Diese Messungen können in den Schalterstellungen U_{L-PE} bzw. Z_{Schl} erfolgen.

Berührungsspannung (bei der RCD-Prüfung) und Erdungswiderstand können, Sondenspannung und RCD-Prüfung in IT-Netzen müssen mit einer Sonde gemessen werden. Sie wird an der Sondenanschlussbuchse (20) über einen berührungsgeschützten Anschlussstecker mit 4 mm Durchmesser angeschlossen.

5.2 Automatische Einstellung, Überwachung und Abschaltung

Das **PROFITEST 2** stellt automatisch alle Betriebsbedingungen ein, die es selbsttätig ermitteln kann. Es prüft die Spannung und die Frequenz des angeschlossenen Netzes. Liegen die Werte innerhalb gültiger Nennspannungs- und Nennfrequenzbereiche, dann werden sie im LCD-Anzeigefeld (1) angezeigt. Liegen die Werte außerhalb, dann werden statt U_N und f_N die aktuellen Werte von Spannung (U) und Frequenz (f) angezeigt.

Netzspannungsschwankungen beeinflussen das Messergebnis nicht.

Die **Berührungsspannung**, die vom Prüfstrom erzeugt wird, wird bei jedem Messablauf überwacht. Überschreitet die Berührungsspannung den Grenzwert von > 25 V bzw. > 50 V, so wird die Messung sofort abgebrochen. Die Lampe U_L (7) leuchtet rot.

Das Gerät lässt sich nicht in Betrieb nehmen bzw. es schaltet sofort ab, wenn die **Batteriespannung** den zulässigen Grenzwert unterschreitet.

Die Messung wird automatisch abgebrochen bzw. der Messablauf gesperrt (ausgenommen Spannungsmessbereiche und Drehfeldmessung):

- bei unzulässiger Netzspannung (< 60 V, > 253 V / > 330 V / > 440 V bzw. > 550 V) bei Messungen, bei denen Netzspannung erforderlich ist
- wenn bei einer Isolationswiderstands- bzw. Niederohmmessung eine Fremdspannung vorhanden ist
- wenn die Temperatur im Gerät zu hoch ist.
  Unzulässige Temperaturen treten in der Regel erst nach ca. 500 Messabläufen im 5 s-Takt auf, wenn der Funktionsschalter (9) in der Schaltstellung Z_{Schl} oder Z_I ist.
  Beim Versuch einen Messablauf zu starten, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem LCD-Anzeigefeld (1).

Das Gerät schaltet sich frühestens am Ende eines (automatischen) Messablaufs und nach Ablauf der vorgegebenen Einschaltdauer (siehe Kapitel 3.2) automatisch ab. Die Einschaltdauer verlängert sich wieder um die im Setup eingestellte Zeit, wenn eine Taste oder der Funktionsschalter (9) betätigt wird.

Bei der Messung mit steigendem Fehlerstrom in Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern bleibt das Prüfgerät ca. 75 s lang eingeschaltet zuzüglich der vorgegebenen Einschaltdauer.

Das Gerät schaltet sich immer selbstständig ab!

5.3 Messwertanzeige

Im LCD-Anzeigefeld (1) werden angezeigt:

- Messwerte mit ihrer Kurzbezeichnung und Einheit,
- die ausgewählte Funktion,
- die Nennspannung,
- die Nennfrequenz
- sowie Fehlermeldungen.

Bei den automatisch ablaufenden Messvorgängen werden die Messwerte bis zum Start eines weiteren Messvorganges bzw. bis zum selbsttätigen Abschalten des Gerätes gespeichert und als digitale Werte angezeigt.
Wird der Messbereichsendwert überschritten, so wird der Endwert mit dem vorangestellten „>“ (größer) Zeichen dargestellt und damit Messwertüberlauf signalisiert.

5.4 Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss prüfen

Das Prüfen von Schutzkontakt-Steckdosen auf richtigen Anschluss, vor der jeweiligen Prüfung der Schutzmaßnahme, wird durch das Fehlererkennungssystem des Prüfgeräts erleichtert.

Das Gerät zeigt einen fehlerhaften Anschluss folgendermaßen an:

- **Unzulässige Netzspannung (< 60 V oder > 253 V):**
  Die Lampe MAINS/NETZ (6) blinkt rot und der Messablauf ist gesperrt.
- **Schutzleiter nicht angeschlossen oder Potenzial gegen Erde ≥ 100 V bei f > 45 Hz:** Beim Berühren der Kontaktflächen (19) leuchtet die Lampe PE (5) rot.
  Die Messung wird durch die leuchtende Lampe nicht blockiert. Sie leuchtet nicht, bzw. ist nicht in Funktion, wenn der Funktionsschalter (9) bei eingeschaltetem Gerät in der Stellung U_{L-N} oder Z_l steht (siehe Lampen-Funktionen auf Seite 56).

Hinweis

In Stellung U_{L-N} und Z_l kann bei ausgeschaltetem Gerät die rote PE-Lampe bei Berührung der Kontaktflächen (19) leuchten, wenn der mit N gekennzeichnete Anschluss des Steckereinsatzes mit der Phasenleitung der Steckdose verbunden ist.

- **Neutralleiter N nicht angeschlossen:**
  die Lampe MAINS/NETZ (6) blinkt grün
  (siehe Lampen-Funktionen auf Seite 56).
- **Einer der beiden Schutzkontakte nicht angeschlossen:**
  Dies wird bei den Funktionen RCD, Z_l, Z_{Schl} und R_E automatisch überprüft. Ein schlechter Übergangswiderstand eines Kontaktes führt je nach Polung des Steckers zu folgenden Anzeigen:
  – Es wird nur etwa die halbe zu erwartende Netzspannung angezeigt.
  – Ein „STOP-Schild“ mit der Warnung „Erdungswiderstand zu hoch oder Sicherung defekt“ erscheint.

Achtung!

Ein Vertauschen von N und PE in einem Netz ohne RCD-Schalter wird nicht erkannt und nicht signalisiert. In einem Netz mit RCD-Schalter löst dieser bei einer Z_l-Messung aus, sofern N und PE vertauscht sind.

5.5 Hilfefunktion

Für jede Grund- und Unterfunktion können Sie, **nach deren Wahl im entsprechenden Menü**, das jeweils zugehörige Anschlussbild sowie zugehörige Hilfetexte auf dem LCD-Anzeigefeld (1) darstellen.

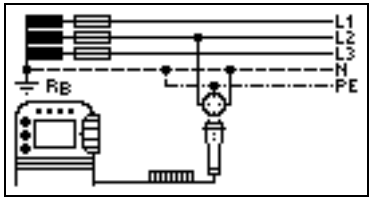
Drücken Sie zum Aufruf des Anschlussbildes die Taste $I_{\Delta N}$ / i (2 oder 18) einmal und zum Wechsel zwischen Anschlussbild und Hilfetext diese Taste wiederholt.

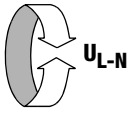
Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion die Taste Menu (4).

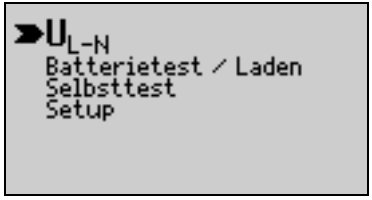
6 Messen von Wechselspannung und Frequenz

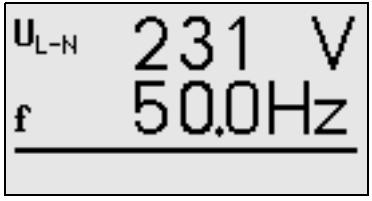
6.1 Spannung zwischen L und N (U_{L-N})

Anschluss







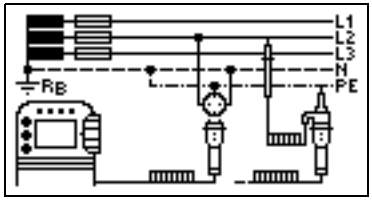


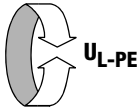
Hinweis

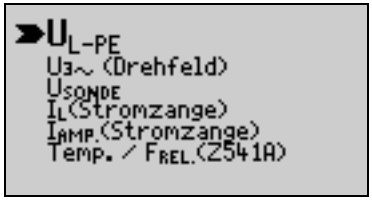
In der Funktion U_{L-N} kann mit dem Messadapter (2-polig) (12) nicht gemessen werden!

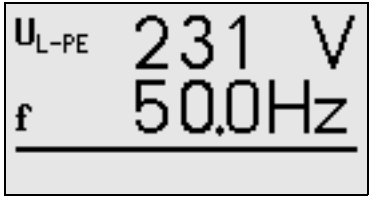
6.2 Spannung zwischen L und PE, N und PE sowie L und N

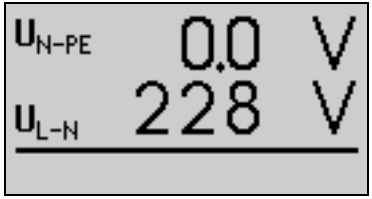
Anschluss







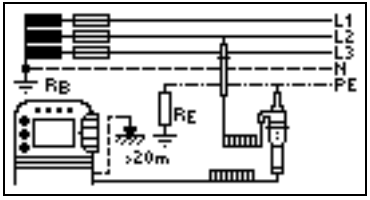


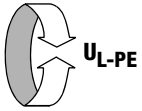


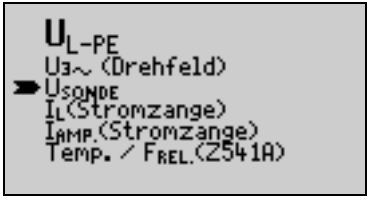
Durch Druck auf die Taste $I_{\Delta N}$ / i schalten Sie die Anzeige auf die beiden anderen an einer Steckdose ermittelten Spannungen um. Sie gelangen zur vorherigen Darstellung zurück, indem Sie die Taste START drücken.

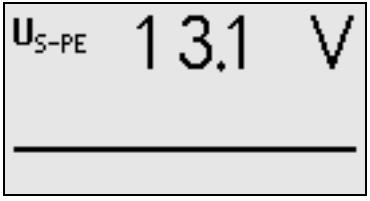
6.3 Spannung zwischen Sonde und PE (U_{S-PE})

Anschluss









6.4 Strommessung mit Hilfe eines Zangenstromwandlers

Vor-, Ableit- und Ausgleichsströme bis 1 A sowie Arbeitsströme bis 150 A können Sie mit Hilfe des speziellen Zangenstromwandlers Clip 0100S messen, den Sie hierzu über die Ladebuchse anschließen.

Achtung!
Gefahr durch hohe Spannungen!
Verwenden Sie nur die oben angegebene Stromzange. Andere Stromzangen sind auf der Sekundärseite möglicherweise nicht durch eine Bürde abgeschlossen. Gefährlich hohe Spannungen können in diesem Fall den Anwender und das Prüfgerät gefährden.

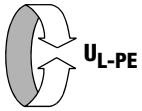
Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Anzeigefehler.

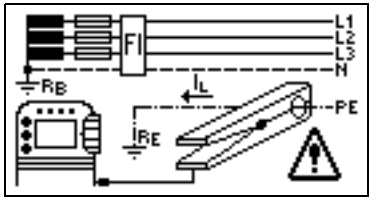
Achtung!
Schließen Sie keinesfalls ein anderes als das durch GMC-I Messtechnik GmbH empfohlene und freigegebene Zubehör an die Ladebuchse an! Prüfgerät oder Anwender könnten dadurch gefährdet oder geschädigt werden.

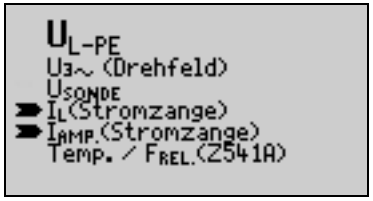
Bei angeschlossenem Zangenstromwandler oder Ladenetzteil sind alle anderen Prüffunktionen des Prüfgeräts blockiert. Versuchen Sie es dennoch, so erscheint die Meldung „Adapter entfernen“. Es wird keine Prüfung durchgeführt. Nach Entfernen des Zangenstromwandlers oder Ladenetzteils verschwindet diese Meldung bei Funktionen mit Dauermessung (z. B. Spannungsmessung) automatisch. Bei anderen Funktionen verschwindet diese, sobald eine neue Messung ausgeführt oder die Funktion gewechselt wird.

Ist in der Funktion I_L oder $I_{AMP.}$ kein Zangenstromwandler angeschlossen, so erhalten Sie die Meldung „Stromzange verwenden“.

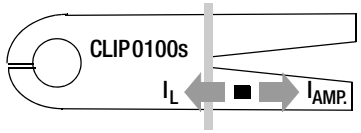
Anschluss







Die Schalterstellung des jeweiligen Zangenstromwandlers muss den Bereichen des jeweils gewählten Messparameters I_L oder $I_{AMP.}$ angepasst werden!



Messbereiche	Prüfgerät	CLIP0100S	Z3512A *
I_L	5 mA ... 1,0 A	1 mA... 15 A	d: 1 mA ... 1 A
$I_{AMP.}$	10 ... 150 A	1 A ... 150 A	a: 1 ... 1000 A

* Anschluss über CLIP-ON-Adapterkabel (Z501G);
Bereiche b und c hier nicht möglich

7 Prüfen von Fehlerstrom-Schutzschaltungen (RCD)

Das Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) umfasst:

- Besichtigen,
- Erproben,
- Messen.

Zum Erproben und Messen verwenden Sie das **PROFITEST 2**. Die Messungen können Sie mit oder ohne Sonde ausführen. Zur Messung in IT-Netzen ist jedoch immer eine Sonde erforderlich.

Die Messung mit Sonde setzt voraus, dass die Sonde das Potenzial der Bezugserde hat. Das bedeutet, dass sie außerhalb des Spannungstrichters des Erders (R_E) der RCD-Schutzschaltung gesetzt wird.

Der Abstand Erder zur Sonde soll mindestens 20 m betragen.

Die Sonde wird mit einem berührungsgeschützten Stecker mit 4 mm Durchmesser angeschlossen.

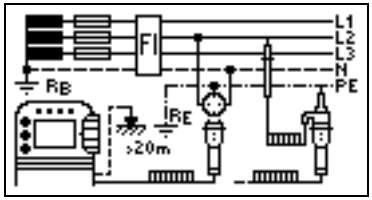
In den meisten Fällen werden Sie diese Messung ohne Sonde ausführen.

Achtung!
Die Sonde ist Teil des Messkreises und kann nach VDE 0413 einen Strom bis maximal 3,5 mA führen.

Sie können die Spannungsfreiheit einer Sonde mit der Funktion U_{SONDE} überprüfen, siehe auch Kap. 6.3 auf Seite 18.

7.1 Messen der (auf Nennfehlerstrom bezogenen) Berührungsspannung mit $^1/_3$ des Nennfehlerstromes und Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom

Anschluss



Messverfahren

Gemäß DIN VDE 0100 Teil 600:2008 ist nachzuweisen, dass

- die beim Nennfehlerstrom auftretende Berührungsspannung den für die Anlage maximal zulässigen Wert nicht überschreitet.
- die Fehlerstrom-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom innerhalb 400 ms (1000 ms bei selektiven RCD-Schutzschaltern) auslöst.

1) Messung der Berührungsspannung

Zur Ermittlung der bei Nennfehlerstrom auftretenden Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ misst das Gerät mit einem Strom, der nur ca. 1/3 des Nennfehlerstromes beträgt. Dadurch wird verhindert, dass dabei der RCD-Schutzschalter auslöst.

Der besondere Vorteil dieses Messverfahrens liegt darin, dass Sie an jeder Steckdose die Berührungsspannung einfach und schnell messen können, ohne dass der RCD-Schutzschalter auslöst.

Die sonst übliche und umständliche Messmethode, die Wirksamkeit der RCD-Schutzeinrichtung an einer Stelle zu prüfen und nachzuweisen, dass alle anderen zu schützenden Anlagenteile über den PE-Leiter mit dieser Messstelle niederohmig und zuverlässig verbunden sind, kann entfallen.

Im LCD-Anzeigefeld (1) werden die Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ und der berechnete Erdungswiderstand R_E angezeigt.

Hinweis

Der angezeigte Erdungswiderstand R_E wird mit relativ kleinem Strom gemessen und kann dadurch ungenau sein, sofern es sich um kleine Werte handelt. Für eine genaue Bestimmung des Erdungswiderstands verwenden Sie bitte die Schalterstellung R_E.

Nachdem Sie die Berührungsspannung gemessen haben, können Sie mit dem Gerät prüfen, ob der RCD-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom innerhalb von 400 ms bzw. 1000 ms auslöst.

Löst der RCD-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom aus, dann werden die Auslösezeit und der Erdungswiderstand angezeigt.

Löst der RCD-Schutzschalter bei Nennfehlerstrom nicht aus, dann leuchtet die Lampe RCD/FI (8) rot.

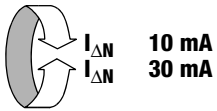
Die Auslöseprüfung ist für jeden RCD-Schutzschalter nur an einer Messstelle erforderlich.

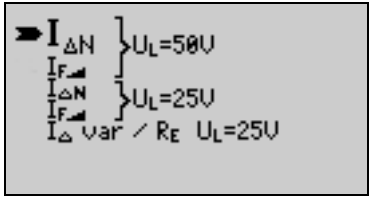
Achtung!

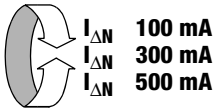
Bei der Messung der Berührungsspannung mit 30 % des Nennfehlerstroms, löst ein RCD-Schalter normalerweise nicht aus. Durch bereits vorhandene Ableitströme im Messkreis, z. B. durch angeschlossene Verbraucher mit EMV-Beschaltung z. B. Frequenzumrichter, PCs, kann trotzdem die Abschaltgrenze überschritten werden.
Um Datenverlust bei Datenverarbeitungsanlagen zu vermeiden, sichern Sie vorher Ihre Daten und schalten am besten alle Verbraucher ab.

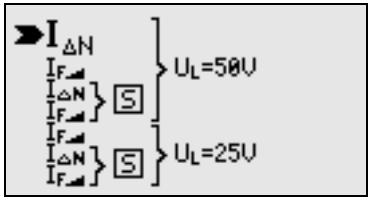
Hinweis

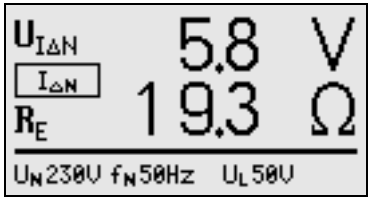
Störspannungen am Schutzleiter PE, am Erder oder an der ordnungsgemäß angeschlossenen Sonde beeinflussen das Messergebnis nicht.
Durch eine Spannungsmessung mit dem Messadapter (2-polig) (12) können diese gemessen werden. Eventuell auftretende Vorströme können gemäß Kap. 6.4 auf Seite 18 mithilfe eines Zangenstromwandlers ermittelt werden. Sind die Vorströme in der Anlage recht groß oder wurde ein zu hoher Prüfstrom für den Schalter gewählt, so kann es zum Auslösen des RCD-Schalters während der Prüfung der Berührungsspannung kommen. In diesem Fall erscheint in der Anzeige die Meldung „Messanschluss prüfen“.











Ist die mit 1/3 des Nennfehlerstromes $I_{\Delta N}$ gemessene und auf $I_{\Delta N}$ hochgerechnete Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ > 50 V (> 25 V), dann leuchtet die Lampe U_L/R_L (7) rot.

Wird während des Messvorganges die Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ > 50 V (> 25 V), dann erfolgt eine Sicherheitsabschaltung. Siehe auch den Hinweis „Sicherheitsabschaltung“ auf Seite 22.

Die Berührungsspannungen werden bis 70 V angezeigt. Ist der Wert größer, wird $U_{I\Delta N}$ > 70 V angezeigt.

Hinweis

Der Messwert des Erdungswiderstandes R_E wird nur mit einem geringen Strom ermittelt. Genaue Werte erhalten Sie in der Schalterstellung R_E. Damit der RCD-Schalter bei hier verwendeten hohen Messströmen nicht auslöst, messen Sie am besten vor dem RCD.

Grenzwerte für dauernd zulässige Berührungsspannungen

Die Grenze für die dauernd zulässige Berührungsspannung beträgt bei Wechselspannung U_L = 50 V (internationale Vereinbarung). Für besondere Anwendungsfälle sind niedrigere Werte vorgeschrieben (z. B. medizinische Anwendungen U_L = 25 V).

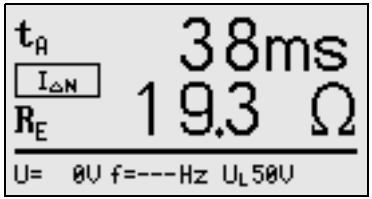
Hinweis

Sicherheitsabschaltung: Bis 70 V erfolgt die Sicherheitsabschaltung innerhalb von 3 s nach IEC 61010.

2) Auslöseprüfung nach dem Messen der Berührungsspannung

⇨ Drücken Sie die Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18) innerhalb der Einschaltzeit von ca. 30 s.

Löst der RCD-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom aus, dann blinkt die Lampe MAINS/NETZ (6) rot (Netzspannung wurde abgeschaltet) und im LCD-Anzeigefeld (1) werden die Auslösezeit t_A und der Erdungswiderstand R_E angezeigt.



Beim erneuten Drücken der Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18) schaltet das LCD-Anzeigefeld (1) für ca. 3 s auf das vorherige Bild zurück.

Löst der RCD-Schutzschalter beim Nennfehlerstrom nicht aus, dann leuchtet die Lampe RCD/FI (8) rot.

Achtung!
Wenn die Berührungsspannung zu hoch ist oder der RCD-Schutzschalter nicht auslöst, dann ist die Anlage zu reparieren (z. B. zu hoher Erdungswiderstand, defekter RCD-Schutzschalter usw.)!

Bei Drehstromanschlüssen muss zur einwandfreien Kontrolle der RCD-Schutzeinrichtung die Auslöseprüfung in Verbindung mit jedem der drei Außenleiter (L1, L2 und L3) ausgeführt werden.

Hinweis
Werden bei der Abschaltprüfung eines RCDs induktive Verbraucher mit abgeschaltet, so kann es beim Abschalten zu Spannungsspitzen im Kreis kommen. Das Prüfgerät zeigt dann evtl. „Messaufbau prüfen“ an. Schalten Sie in diesem Fall alle Verbraucher vor der Auslöseprüfung ab. In extremen Fällen kann eine der Sicherungen im Prüfgerät auslösen.

7.2 Spezielle Prüfungen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern

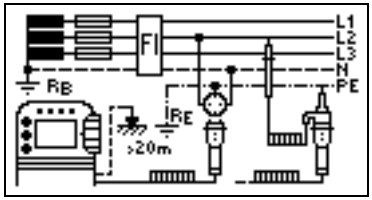
7.2.1 Prüfen von Anlagen bzw. RCD-Schutzschaltern mit steigendem Fehlerstrom

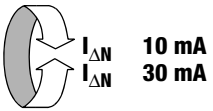
Messverfahren

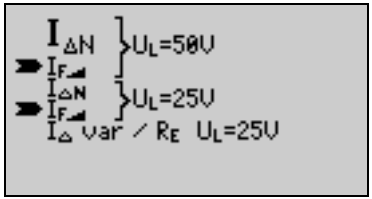
Zur Prüfung der RCD-Schutzschaltung erzeugt das Gerät im Netz einen kontinuierlich steigenden Fehlerstrom von (0,3 ... 1,3) • $I_{\Delta N}$. Das Gerät speichert die im Auslösemoment des RCD-Schutzschalters vorhandenen Werte der Berührungsspannung und des Auslösestromes und zeigt sie an.

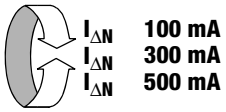
Bei der Messung mit steigendem Fehlerstrom können Sie zwischen den beiden Berührungsspannungsgrenzen U_L = 25 V und U_L = 50 V wählen.

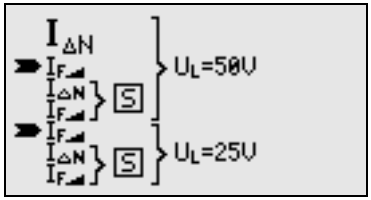
Anschluss

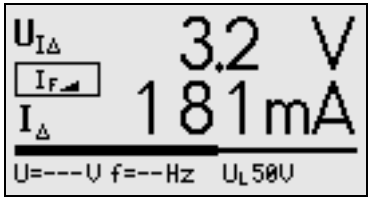












Messablauf

Nachdem der Messablauf gestartet ist, steigt der vom Gerät erzeugte Prüfstrom vom 0,3-fachen Nennfehlerstrom stetig an, bis der RCD-Schutzschalter auslöst. Dies kann an dem waagerechten Balken beobachtet werden.

Erreicht die Berührungsspannung den gewählten Grenzwert (U_L = 50 V bzw. 25 V) bevor der RCD-Schutzschalter auslöst, dann wird eine Sicherheitsabschaltung ausgelöst. Die Lampe U_L/ R_L (7) leuchtet rot. Siehe auch den Hinweis „Sicherheitsabschaltung“ auf Seite 22.

Löst der RCD-Schutzschalter nicht aus bevor der ansteigende Strom den Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ erreicht, dann leuchtet die Lampe RCD/FI (8) rot.

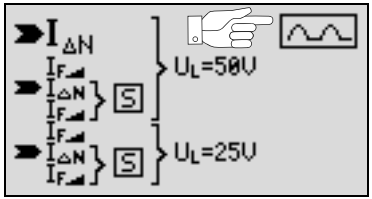
Achtung!
Ein Vorstrom in der Anlage wird bei der Messung dem Fehlerstrom, der vom Gerät erzeugt wird, überlagert und beeinflusst die gemessenen Werte von Berührungsspannung und Auslösestrom. Siehe auch Hinweis auf Seite 21.

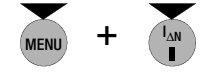
Zur Beurteilung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung muss jedoch gemäß DIN VDE 0100, Teil 610 mit ansteigendem Fehlerstrom gemessen und aus den gemessenen Werten die Berührungsspannung für den Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$ berechnet werden.
Die schnellere und einfachere Messmethode siehe Kapitel 7.1 ist aus diesen Gründen vorzuziehen.

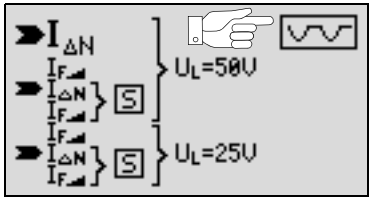
7.2.2 Prüfen von RCD-Schutzschaltern, die für pulsierende Gleichfehlerströme geeignet sind

Hierzu können die RCD-Schutzschalter mit positiven oder negativen Halbwellen geprüft werden. Die Auslösung erfolgt normgerecht mit 1,4-fachem Nennstrom.

Taste gedrückt halten!







Hinweis

Nach DIN EN 50178 (VDE 160) müssen bei Betriebsmitteln > 4 kVA, die glatte Gleichfehlerströme erzeugen können (z. B. Frequenzumrichter) nur RCD-Schutzschalter Typ B (allstromsensitive) verwendet werden.
Für die Prüfungen von diesen Schutzschaltern ist eine Prüfung mit pulsierenden Gleichfehlerströmen ungeeignet. In diesem Fall empfehlen wir das Vorschaltgerät PRO*Fi*TEST®DC-II.

Hinweis

Bei der Fertigungsprüfung von RCD-Schaltern wird mit positiven und negativen Halbwellen gemessen. Wird ein Stromkreis mit pulsierendem Gleichstrom belastet, so kann die Funktion des RCD-Schutzschalters mit dieser Prüfung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der RCD-Schalter durch den pulsierenden Gleichstrom nicht in die Sättigung gefahren wird und somit nicht mehr auslöst.

* Taste sooft drücken, bis das Symbolfeld für pulsierenden positiven oder negativen Gleichstrom erscheint

7.3 Prüfen spezieller RCD-Schutzschalter

7.3.1 Anlagen mit selektiven RCD-Schutzschaltern

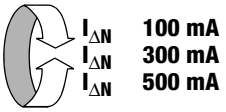
In Anlagen in denen zwei in Serie geschaltete RCD-Schutzschalter eingesetzt werden, die im Fehlerfall nicht gleichzeitig auslösen sollen, verwendet man selektive RCD-Schutzschalter. Diese haben ein verzögertes Ansprechverhalten und werden mit dem Symbol S gekennzeichnet.

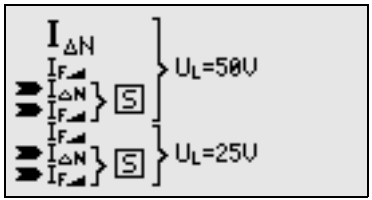
Messverfahren

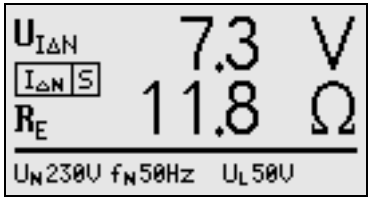
Das Messverfahren entspricht dem für normale RCD-Schutzschalter (siehe Abschnitte 7.1 auf Seite 20 und 7.2.1 auf Seite 23).

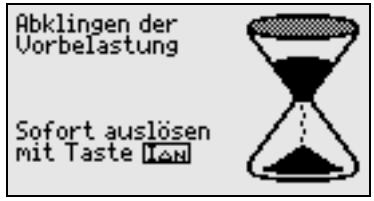
Werden selektive RCD-Schutzschalter verwendet, dann darf der Erdungswiderstand nur halb so groß sein wie der beim Einsatz von normalen RCD-Schutzschaltern.

Das Gerät zeigt aus diesem Grunde den doppelten Wert der gemessenen Berührungsspannung an.



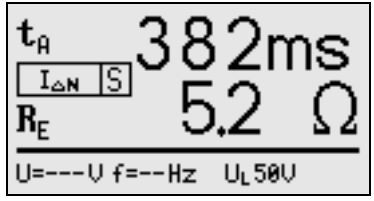






Auslöseprüfung

- Drücken Sie die Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18). Der RCD-Schutzschalter wird ausgelöst. Im LCD-Anzeigefeld (1) werden die Sanduhr und danach die Auslösezeit t_A und der Erdungswiderstand R_E angezeigt.



Beim erneuten Drücken der Taste $I_{\Delta N}$ (2 oder 18) schaltet das LCD-Anzeigefeld (1) auf das Bild $U_{I\Delta N}$ zurück.

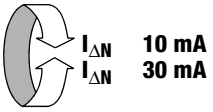
Hinweis

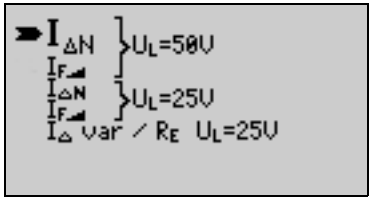
Selektive RCD-Schutzschalter haben ein verzögertes Abschaltverhalten. Durch die Vorbelastung bei der Messung der Berührungsspannung wird das Abschaltverhalten kurzzeitig (bis zu 30 s) beeinflusst. Um die Vorbelastung, durch die Messung der Berührungsspannung zu eliminieren ist vor der Auslöseprüfung eine Wartezeit notwendig. Nach dem Starten des Messablaufes (Auslöseprüfung) wird im LCD-Anzeigefeld (1) eine Sanduhr dargestellt.
Auslösezeiten bis 1000 ms sind zulässig.

7.3.2 RCD-Schalter des Typs G

Mit Hilfe des Prüfgerätes **PROFITEST 2** ist es möglich, neben den üblichen und selektiven RCD-Schutzschaltern die speziellen Eigenschaften eines G-Schalters zu überprüfen.

➪ Stellen Sie den Funktionsschalter am Prüfgerät auf $I_{\Delta N}$ = 30 mA bzw. 10 mA und wählen Sie den Menüpunkt $I_{\Delta N}$ mit dem Cursor.





Berührungsspannung und Auslösezeit können wie bei üblichen RCD-Schaltern gemessen werden.

Hinweis

Bei der Messung der Auslösezeit bei Nennfehlerstrom ist darauf zu achten, dass bei G-Schaltern Auslösezeiten von bis zu 1000 ms zulässig sind. Ignorieren Sie in diesem Fall die rote FI-Lampe.

Hinweis

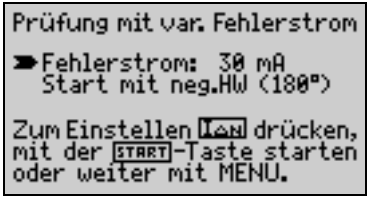
Die Menüstellung S für selektive Schalter ist für G-Schalter nicht geeignet.

7.4 Prüfen mit einstellbarem Fehlerstrom

Im Menüpunkt $I_{\Delta VAR}/R_E$ können Sie dieselben Prüfungen durchführen, wie in Kapitel 7.1 beschrieben, jedoch mit dem Unterschied, dass alle Prüfungen und Messungen mit einem wählbaren Prüfstrom zwischen 3 mA und 550 mA ausgeführt werden. Diese Funktion (z. B. Berührungsspannung am Auslösepunkt) eignet sich zur Untersuchung von Eigenschaften der Fehlerstromschutzeinrichtung und der Berührungsspannung direkt am Auslösepunkt des Schalters sowie zur Ermittlung des Erdungswiderstands in Anlagen mit Fehlerstromschutzeinrichtungen, wenn kein PRO*fi*TEST®DC-II zu deren Überbrückung zur Verfügung steht. Dieser Menüpunkt steht nur beim 10 mA und 30 mA-RCD-Schalter zur Auswahl.

Zum Einstellen des Fehlerstroms gehen Sie wie folgt vor:

- ⇨ Wählen Sie im Menü den Punkt $I_{\Delta VAR}/R_E$ an.
- ⇨ Drücken Sie die Taste $I_{\Delta N}$ / i. Es erscheint eine Eingabemaske für den Fehlerstrom.


Prüfung mit var. Fehlerstrom
Fehlerstrom: 30 mA
Start mit neg.HW (180°)
Zum Einstellen I ΔN drücken,
mit der START-Taste starten
oder weiter mit MENU.

Durch jeweiliges Betätigen der Taste $I_{\Delta N}$ / i wird der Strom um 1 mA erhöht. Hält man die Taste $I_{\Delta N}$ / i gedrückt, so erhöht sich der Strom automatisch. Nach einigen Sekunden nimmt die Anstiegsgeschwindigkeit zu. Wird zusätzlich die Taste MENU gedrückt und festgehalten, so wird der eingestellte Wert mit gleicher Geschwindigkeit erniedrigt. Ist der gewünschte Wert erreicht, kann mit der Taste START die Prüfung, wie in Kapitel 7.1, beschrieben, durchgeführt werden. Der Start erfolgt mit positiver Halbwelle. Soll die Prüfung mit negativer Halbwelle gestartet werden, so muss der Menüpunkt „Start mit negativer Halbwelle (180 °)“ zuvor ausgewählt werden.
Wird in dieser Position die Taste MENU noch einmal gedrückt, so erscheint wieder das Hauptmenü in der Anzeige. Erfolgt für ca. 10 s keine Eingabe, so wird das Menü verlassen.

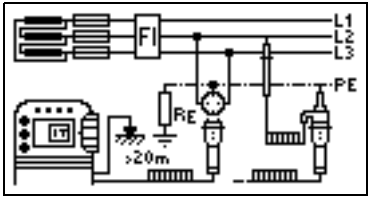
Sowohl die Ermittlung der Berührungsspannung, als auch die Auslöseprüfung werden mit dem eingestellten Fehlerstrom ausgeführt.

Wird für den Fehlerstrom ein Wert eingestellt, der nahe am Auslösestrom des Schalters liegt, entspricht diese ermittelte Berührspannung der Berührspannung beim Auslösen des Schalters.

7.5 Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in IT-Netzen

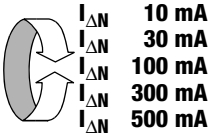
Mit dem **PROFITEST 2** können Sie auch in IT-Netzen alle Prüfungen durchführen, die in den Kapiteln 7.1 bis 7.5 beschrieben sind. Voraussetzung dafür ist, dass das Netz in der Lage ist, den nötigen Prüf- und Auslösestrom gegen Erde aufzubringen.

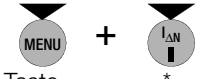
Anschluss



- ⇨ Schließen Sie das Prüfgerät an jenen Außenleiter an, der das höchste Potenzial gegen Erde aufweist.

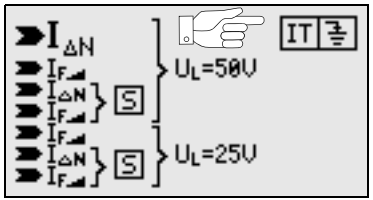
Achtung!
Die Prüfung von RCD-Schutzschaltungen in IT-Netzen ist ohne Sonde nicht möglich; sie muss unbedingt mit Sonde erfolgen! Die Sonde muss dabei das Potenzial der Bezugserde haben.

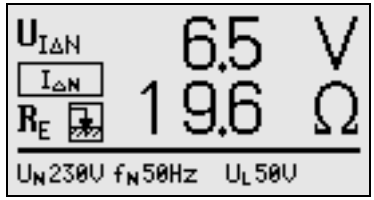




Taste gedrückt halten!

*





Hinweis
Die Lampe NETZ (6) hat bei der Prüfung von RCD-Schutzschaltungen in IT-Netzen (im IT-Modus) keine Funktion.

IT-Modus manuell verlassen:

Taste MENU gedrückt halten und die Taste $I_{\Delta N}$/I sooft drücken, bis das Symbolfeld IT und Halbwelle erlischt.

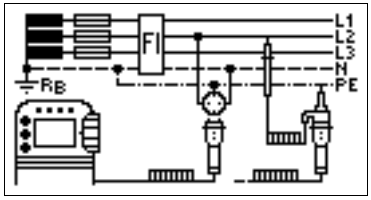
Der IT-Modus wird automatisch verlassen, wenn

- versucht wird die Messung ohne Sonde oder mit Sondenwiderstand > 50 kΩ durchzuführen
- zwischen Sonde und Erde eine unzulässig hohe Vorspannung auftritt
- der Funktionsschalter (9) gedreht wird
- das Gerät sich automatisch abschaltet.

* Taste sooft drücken, bis das Symbolfeld IT erscheint

7.6 Prüfen von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in TN-S-Netzen

Anschluss

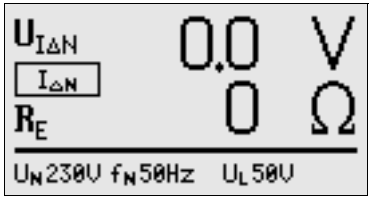


Ein RCD-Schalter kann nur in einem TN-S-Netz eingesetzt werden. In einem TN-C-Netz würde ein RCD-Schalter nicht funktionieren, da der PE nicht am RCD-Schalter vorbei geführt ist, sondern direkt in der Steckdose mit dem N-Leiter verbunden ist. So würde ein Fehlerstrom durch den RCD-Schalter zurückfließen und keinen Differenzstrom erzeugen, der zum Auslösen des RCD-Schalters führt.

Bei der Ermittlung der Berührungsspannung und des Erdungswiderstandes ist zu beachten, dass nicht der Erdungswiderstand R_E, sondern die Schleifenimpedanz Z_{Schl} ermittelt wird.
Wegen des geringen Messstroms von z. B. 10 mA bei einem 30 mA-RCD-Schalter beträgt die Auflösung des R_E (=Z_{Schl}) nur 3 Ω. Da die Schleifenimpedanz in der Regel kleiner ist, z. B. 1 Ω, wird in den meisten Fällen 0 Ω angezeigt.

Hinweis

Beachten Sie die nationalen Vorschriften, z. B. die Notwendigkeit der Messung über RCD-Schalter hinweg in Österreich, siehe auch Kap. 8.3.



Die Anzeige der Berührungsspannung wird in der Regel ebenfalls 0,0 V sein, da der Nennfehlerstrom von 30 mA zusammen mit dem niedrigen Schleifenwiderstand eine sehr kleine Spannung ergibt:

$$UI\Delta N = R_E \bullet I\Delta N = 1\Omega \cdot 30mA = 30mV = 0,03V$$

Die Messauflösung beträgt 100 mV, somit wird der Wert abgerundet und 0,0 V angezeigt.

8 Prüfen der Abschaltbedingungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Messen der Schleifenimpedanz und Ermitteln des Kurzschlussstromes (Funktion Z_{Schl} und I_K)

Das Prüfen von Überstrom-Schutzeinrichtungen umfasst Besichtigen und Messen. Zum Messen verwenden Sie das **PROFITEST 2**.

Messverfahren

Die Schleifenimpedanz Z_{Schl} wird gemessen und der Kurzschlussstrom I_K wird ermittelt, um zu prüfen, ob die Abschaltbedingungen der Schutzeinrichtungen eingehalten werden.

Die Schleifenimpedanz ist der Widerstand der Stromschleife (EVU-Station – Außenleiter – Schutzleiter) bei einem Körperschluss (leitende Verbindung zwischen Außenleiter und Schutzleiter). Der Wert der Schleifenimpedanz bestimmt die Größe des Kurzschlussstromes. Der Kurzschlussstrom I_K darf einen nach DIN VDE 0100 festgelegten Wert nicht unterschreiten, damit die Schutzeinrichtung einer Anlage (Sicherung, Sicherungsautomat) sicher abschaltet.

Aus diesem Grunde muss der gemessene Wert der Schleifenimpedanz kleiner sein als der maximal zulässige Wert.

Im Kap. 17 ab Seite 61 finden Sie Tabellen über die zulässigen Anzeigewerte für die Schleifenimpedanz sowie die Kurzschlussstrom-Mindestanzeigewerte für die Nennströme verschiedener Sicherungen und Schalter. In diesen Tabellen ist der max. Gerätefehler gemäß VDE 0413 berücksichtigt. Siehe auch Kapitel 8.2.

Um die Schleifenimpedanz Z_{Schl} zu messen, misst das Gerät, abhängig von der anliegenden Netzspannung und Netzfrequenz, mit einem Prüfstrom von 0,83 A bis 4 A und einer Prüfdauer von max. 600 ms.

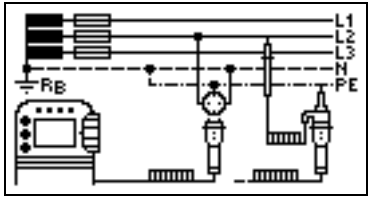
Tritt während dieser Messung eine gefährliche Berührungsspannung (> 50 V) auf, dann erfolgt die Sicherheitsabschaltung.

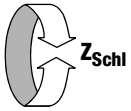
Aus der gemessenen Schleifenimpedanz Z_{Schl} und der Netzspannung errechnet das Mess- und Prüfgerät den Kurzschlussstrom I_K. Bei Netzspannungen, die innerhalb der Nennspannungsbereiche für die Netz-Nennspannungen 120 V, 230 V und 400 V liegen, wird der Kurzschlussstrom auf diese Nennspannungen bezogen. Liegt die Netzspannung außerhalb dieser Nennspannungsbereiche, dann errechnet das Gerät den Kurzschlussstrom I_K aus der anliegenden Netzspannung und der gemessenen Schleifenimpedanz Z_{Schl}.

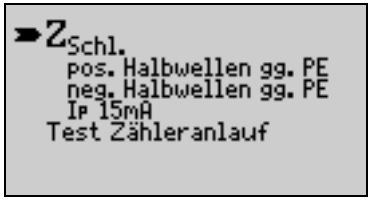
Das **PROFITEST 2** bietet die Möglichkeit, die Schleifenimpedanz mit positiver- oder negativer Halbwelle zu messen.
Mit dieser Messmethode in Verbindung mit dem Vorschaltgerät PRO*fi*TEST®DC-II gelingt es Ihnen, Schleifenimpedanzen in Anlagen zu messen, die mit RCD-Schutzschaltern ausgerüstet sind.

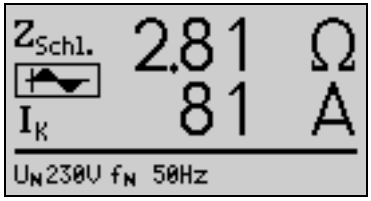
Die Messleitung vom Gerät zum Prüfstecker (14) ist in Vierleitertechnik ausgeführt. Die Widerstände der Anschlussleitung und des Messadapters (12) werden bei einer Messung automatisch kompensiert und gehen nicht in das Messergebnis ein.

Anschluss







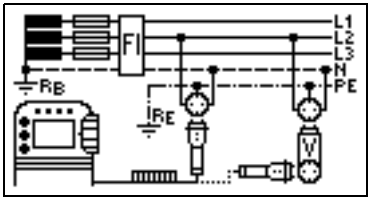


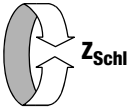
Bei Drehstromanschlüssen muss zur einwandfreien Kontrolle der Überstrom-Schutzeinrichtung die Messung der Schleifenimpedanz mit allen drei Außenleitern (L1, L2, und L3) gegen den Schutzleiter PE ausgeführt werden.

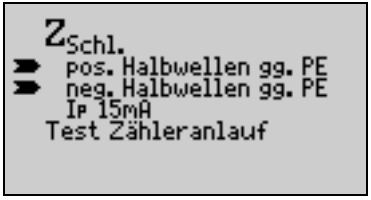
8.1 Messen mit positiven bzw. negativen Halbwellen

Die Messung mit Halbwellen ermöglicht es, mithilfe des Vorschaltgerätes PRO*Fi*TEST®DC-II, Schleifenimpedanzen in Anlagen zu messen, die mit RCD-Schutzschaltern ausgerüstet sind.

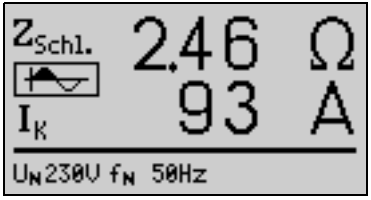
Anschluss







Ob mit positiven oder mit negativen Halbwellen gegen PE zu messen ist, hängt von der Polung der Gleichstromvormagnetisierung des Vorschaltgerätes ab. Löst der RCD-Schutzschalter aus, ist die andere Halbwelle zu verwenden.



8.2 Beurteilung der Messwerte

Aus der Tabelle 1 auf Seite 61 können Sie die maximal zulässigen Schleifenimpedanzen Z_{Schl} ermitteln, die unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessabweichung des Gerätes (bei normalen Messbedingungen) angezeigt werden dürfen. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

Aus der Tabelle 5 auf Seite 63 können Sie, aufgrund des gemessenen Kurzschlussstromes, den maximal zulässigen Nennstrom des Schutzmittels (Sicherung bzw. Schutzschalter) für Netznennspannung 230/240 V, unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes, ermitteln (entspricht DIN VDE 0100 Teil 610).

Nach Durchführen der Messung werden die zulässigen Sicherungstypen auf Anforderung durch die Taste $I_{\Delta N}$ / i angezeigt.

Char.	I_A	t_A[s]	I_N[A]
gG(gL)	I_K	<5.0	20
gG(gL)	I_K	<0.4	10
B/E(L)	5·I_N	<0.4|0.5	16
C(G/U)	10·I_N	<0.4|0.5	8
D	20·I_N	<0.4|0.5	4
K	12·I_N	<0.4|0.5	6

I_A Abschaltstrom, I_K Kurzschlussstrom, I_N Nennstrom
t_A Auslösezeit < 0.4: *aktuelle Norm Ausgabe 2004* | 0.5: *alte Norm Ausgabe 1994*

Die Tabelle zeigt den maximal zulässigen Nennstrom in Abhängigkeit von Sicherungstyp und Abschaltbedingungen.

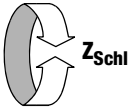
8.3 Schleifenimpedanzmessung – Messung über RCD-Schalter hinweg

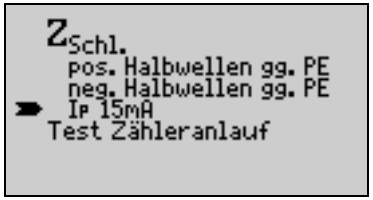
Hier lässt sich die Schleifenimpedanz L-PE auch nach RCD-Schaltern mit einem Nennfehlerstrom von mindestens 30 mA ermitteln. 2 s lang wird mit einem Nennfehlerstrom von 15 mA gemessen und das Ergebnis mit der typischen Genauigkeit von ±1 Ω angezeigt. Der Anzeigebereich erstreckt sich von 0,1 Ω bis 99,9 Ω. Der berechnete Kurzschlussstrom wird ebenfalls angezeigt. Die Anzeige der empfohlenen Sicherungstypen entfällt. Beim Einsatz von RCD-Schaltern wird der Netzinnenwiderstand verwendet, um den Sicherungswert zu bestimmen.

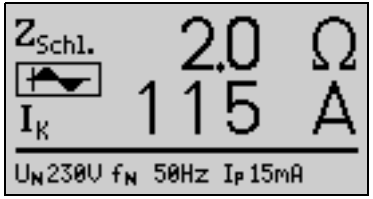
Diese Messung kann für den Fehlerschutz RCD-Schutzschaltung angewandt werden, wo zwar zum Schutz RCD-Schalter bis 500 mA eingesetzt werden, wo aber z. B. zur Dokumentation der Wert des Schleifenwiderstandes ermittelt werden muss.

Die Messung ist ausreichend genau, um Fehlerschleifenimpedanzen < 100 Ω (bei 500 mA) überprüfen zu können.

Achtung!
Für die Überprüfung der Abschaltbedingung bei Nullung sind Fehlerschleifenimpedanzen von bis zu < 1 Ω sicher nachzuweisen. Zur Überprüfung, muss die Schleifenimpedanzmessung unter Zuhilfenahme des PROfiTEST®DC-II erfolgen (siehe Kapitel 8.1).





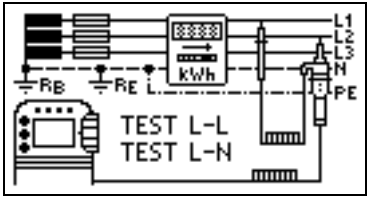


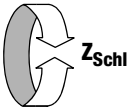
8.4 Prüfung des Zähleranlaufs mit Adapter

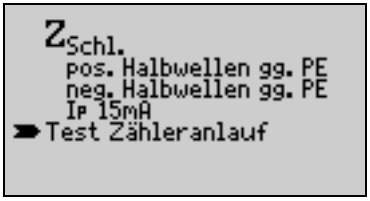
Der Anlauf von Energieverbrauchszählern, die zwischen L-L oder L-N geschaltet sind, kann hier getestet werden.

Achtung!
Verwenden Sie ausschließlich den 2-Pol-Adapter und kontaktieren Sie L1 (L2, L3) und N am Zählerausgang.

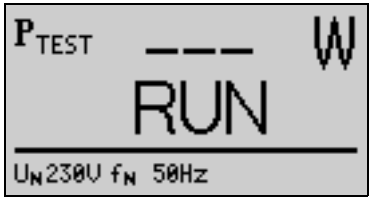
Anschluss







Der Zähler wird mithilfe eines internen Lastwiderstands geprüft. Nach Drücken der Taste Start (3) können Sie innerhalb der nächsten 5 s prüfen, ob der Zähler ordnungsgemäß anläuft. Es müssen nacheinander alle 3 Phasen gegen N geprüft werden.



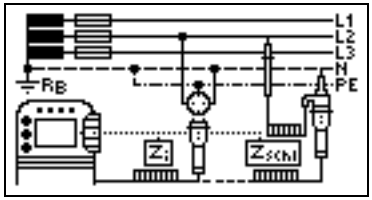
Nach Abschluss der Prüfung wird die Prüfleistung angezeigt. Das Prüfgerät ist wieder bereit für neue Prüfungen („READY“)

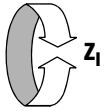
9 Messen der Netzimpedanz (Funktion Z_I)

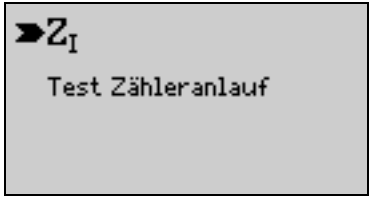
Messverfahren

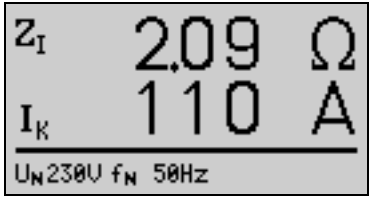
Die Netzimpedanz Z_I wird nach dem gleichen Messverfahren gemessen wie die Schleifenimpedanz Z_{Schl} (siehe Kapitel 8 auf Seite 31). Die Stromschleife wird dabei über den Neutralleiter N gebildet und nicht wie bei der Schleifenimpedanzmessung über den Schutzleiter PE.

Anschluss









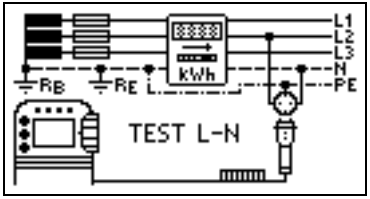
Hinweis

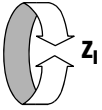
Mit aufgestecktem 2-Pol-Adpater ist die Messung der Netzimpedanz nur in der Funktion Z_{Schl} möglich!

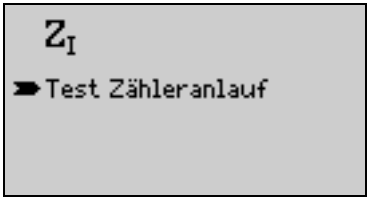
9.1 Prüfung des Zähleranlaufs mit Schutzkontaktadapter

Der Anlauf von Energieverbrauchszählern, die zwischen L und N geschaltet sind, kann hier getestet werden.

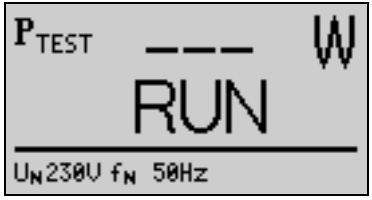
Anschluss







Der Zähler wird mithilfe eines internen Lastwiderstands geprüft. Nach Drücken der Taste Start (3) können Sie innerhalb der nächsten 5 s prüfen, ob der Zähler ordnungsgemäß anläuft. „RUN“ wird eingeblendet. Es müssen nacheinander alle 3 Phasen gegen N geprüft werden.



Nach Abschluss der Prüfung wird die Prüfleistung angezeigt. Das Prüfgerät ist wieder bereit für neue Prüfungen („READY“).

10 Messen des Erdungswiderstandes (Funktion R_E)

Der Erdungswiderstand ist die Summe aus dem Ausbreitungswiderstand des Erders (R_A) und dem Widerstand der Erdungsleitung. Der Erdungswiderstand wird gemessen, in dem man über den Erdungsleiter, den Erder und den Erdausbreitwiderstand einen Wechselstrom leitet. Dieser Strom und die Spannung zwischen Erder und einer Sonde werden gemessen.

Die Sonde wird über einen berührungsgeschützten Stecker von 4 mm Durchmesser an der Sondenanschlussbuchse (20) angeschlossen.

Die direkte Messung des Erdungswiderstandes R_E ist nur in einer Messschaltung mit Sonde möglich. Das setzt jedoch voraus, dass die Sonde das Potenzial der Bezugserde hat, d. h., dass sie außerhalb des Spannungstrichters des Erders gesetzt wird. Der Abstand zwischen Erder und Sonde soll mindestens 20 m sein.

In vielen Fällen, besonders in Gebieten mit enger Bebauung, ist es schwierig oder sogar unmöglich, eine Messsonde zu setzen. Sie können den Erdungswiderstand in diesen Fällen auch ohne Sonde ermitteln. Allerdings sind die Widerstandswerte des Betriebserders R_B und des Außenleiters L dann im Messergebnis enthalten (vgl. Kapitel 10.2 „Messen ohne Sonde“ auf Seite 38).

Messverfahren

Das Gerät misst den Erdungswiderstand R_E nach dem Strom-Spannungs-Messverfahren (Erdschleifenwiderstand). Der Messstrom, der dabei durch den Erdungswiderstand fließt, wird vom Gerät gesteuert und beträgt in den Messbereichen:

0 bis 10 kΩ - 4 mA, 0 bis 1 kΩ - 40 mA, 0 bis 100 Ω - 0,4 A und 0 bis 10 Ω > 0,8 A bis ca. 4 A (spannungsabhängig).

Es wird ein Spannungsabfall erzeugt, der dem Erdungswiderstand proportional ist.

Die Wahl der Messbereiche und damit auch des Messstromes wird automatisch vorgenommen.

Hinweis

Die Widerstände der Messleitung und des Messadapters (12) werden bei der Messung automatisch kompensiert und gehen nicht in das Messergebnis ein.

Störspannungen am Schutzleiter PE, am Erder oder an der richtig angeschlossenen Sonde beeinflussen das Messergebnis nicht. Sie können mit einer Spannungsmessung (mit dem Messadapter (2-polig) (12)) gemessen werden.

Treten während der Messungen gefährliche Berührungsspannungen (> 50 V) auf, so wird die Messung abgebrochen und es erfolgt Sicherheitsabschaltung.

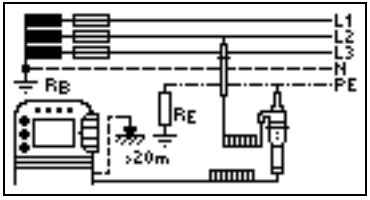
Der Sondenwiderstand geht nicht in das Messergebnis ein und kann maximal 50 kΩ betragen. Ist der Sondenwiderstand zu hoch, wird automatisch ohne Sonde gemessen (vgl. Kapitel 10.2 „Messen ohne Sonde“ auf Seite 38)

Achtung!

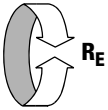
Die Sonde ist Teil des Messkreises und kann nach VDE 0413 einen Strom bis maximal 3,5 mA führen.

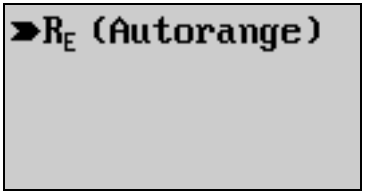
10.1 Messen mit der Sonde

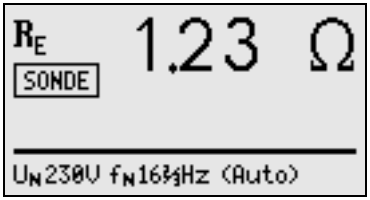
Anschluss



Automatische Messbereichswahl





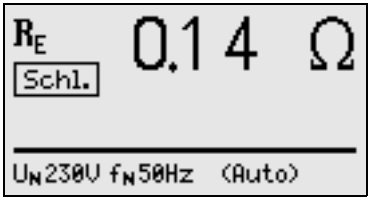


10.2 Messen ohne Sonde

In den Fällen, in denen es nicht möglich ist eine Sonde zu setzen, können Sie den Erdungswiderstand überschlägig durch eine „Erderschleifenwiderstandsmessung“ ohne Sonde ermitteln.

Die Messung wird genauso ausgeführt wie im Kap. 10.1 „Messen mit der Sonde“ ab Seite 38 beschrieben. An der Sondenanschlussbuchse (20) ist jedoch keine Sonde angeschlossen.

Der bei dieser Messmethode gemessene Widerstandwert R_{ESchl} enthält auch die Widerstandswerte des Betriebserders R_B und des Außenleiters L. Zur Ermittlung des Erdungswiderstandes sind diese beiden Werte vom gemessenen Wert abzuziehen.



Legt man gleiche Leiterquerschnitte (Außenleiter L und Neutral-leiter N) zugrunde, so ist der Widerstand des Außenleiters halb so groß wie die Netzimpedanz Z_l (Außenleiter + Neutralleiter).
Die Netzimpedanz können Sie, wie im Kap. 9 ab Seite 35 beschrieben, messen.
Der Betriebserder R_B darf gemäß DIN VDE 0100 „0 Ω bis 2 Ω“ betragen.

Der Erdungswiderstand errechnet sich aus folgender Beziehung:

$$R_E = R_{ESchl} - \frac{1}{2} \cdot R_I - R_B$$

Bei der Berechnung des Erdungswiderstandes ist es sinnvoll den Widerstandswert der Betriebserde R_B nicht zu berücksichtigen, da dieser Wert im Allgemeinen nicht bekannt ist.

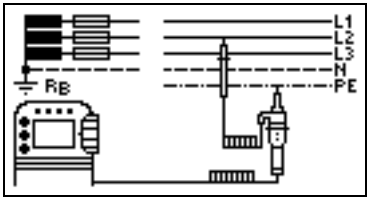
Der berechnete Widerstandswert beinhaltet dann als Sicherheitszuschlag den Widerstand der Betriebserde.

10.3 Beurteilung der Messwerte

Aus der Tabelle 2 auf Seite 61 können Sie die Widerstandswerte ermitteln, die unter Berücksichtigung des maximalen Gebrauchsfehlers des Gerätes (bei Nenngebrauchsbedingungen) höchstens angezeigt werden dürfen, um einen geforderten Erdungswiderstand nicht zu überschreiten. Zwischenwerte können interpoliert werden.

11 Messen des Isolationswiderstandes (Funktion R_{ISO})

Anschluss



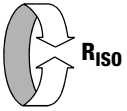
Hinweis

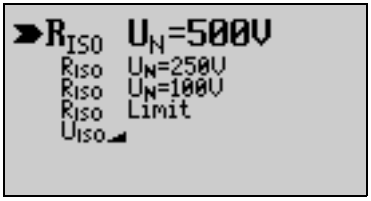
Wenn Sie den Prüfstecker mit Steckereinsatz verwenden, dann wird der Isolationswiderstand nur zwischen dem mit „L“ gekennzeichneten Außenleiteranschluss und dem Schutzleiteranschluss PE gemessen!

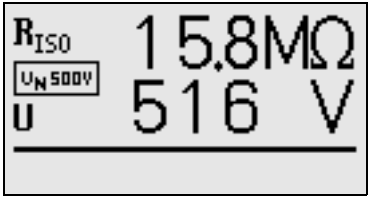
Hinweis

Überprüfen der Messleitungen

Vor der Isolationsmessung sollte durch Kurzschließen der Messleitungen an den Prüfspitzen überprüft werden, ob das Gerät nahezu null Ω anzeigt. Hierdurch kann ein falscher Anschluss vermieden oder eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.





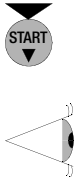


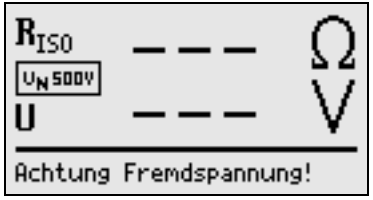
Ist der gemessene Isolationswiderstand kleiner als der eingestellte Grenzwert (siehe Kapitel 11.3), so leuchtet die Lampe U_L/R_L (7).

Hinweis

Isolationswiderstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

Ist in der Anlage eine Fremdspannung von ≥ 10 V vorhanden, so wird der Isolationswiderstand nicht gemessen. Es leuchtet die Lampe MAINS/NETZ (6) und auf dem LCD-Anzeigefeld (1) wird dann z. B. angezeigt:





Sämtliche Leitungen (L1, L2, L3 und N) müssen gegen PE gemessen werden!

Achtung!
Berühren Sie nicht die Anschlusskontakte des Gerätes, wenn eine Isolationswiderstandsmessung läuft!

Sind die Anschlusskontakte frei oder zur Messung an einem ohmschen Verbraucher angeschlossen, dann würde bei einer Spannung von 500 V ein Strom von ca. 1 mA über Ihren Körper fließen. Der Stromschlag erreicht keinen lebensgefährlichen Wert. Durch den spürbaren Stromschlag ist jedoch eine Verletzungsgefahr (z. B. Folge durch Erschrecken usw.) gegeben.

Achtung!
Messen Sie an einem kapazitiven Objekt, z. B. an einem langen Kabel, so wird sich dieses bis auf ca. 500 V aufladen!
Das Berühren ist dann lebensgefährlich!

Wenn Sie an kapazitiven Objekten den Isolationswiderstand gemessen haben, so entlädt sich das Messobjekt automatisch über das Gerät nach dem Loslassen der Taste Start ▼ (3 bzw. 17). Der Kontakt zum Objekt muss weiterhin bestehen. Das Absinken der Spannung können Sie direkt im LCD-Anzeigefeld (1) verfolgen.
Trennen Sie den Anschluss erst, wenn die Spannung < 25 V ist!

Hinweis
Bei der Isolationswiderstandsmessung werden die Batterien des Gerätes stark belastet. Drücken Sie die Taste Start ▼ (3 bzw. 17) nur so lange, bis die Anzeige stabil ist.

11.1 Isolationsmessung mit ansteigender Prüfspannung

Die Funktion „U_{ISO}“ dient zum Aufspüren von Schwachstellen in der Isolation sowie zum Ermitteln der Ansprechspannung von spannungsbegrenzenden Bauelementen.

Solange Sie die Taste START gedrückt halten, wird die Prüfspannung kontinuierlich erhöht. Die Isolationsmessung startet:

- sobald die Endspannung von 500 V erreicht ist

oder

- sobald Sie die Taste START loslassen (bei Anzeige der gewünschten Spannung),

oder

- sobald ein messbarer Prüfstrom fließt (z. B. nach einem Überschlag bei der Durchbruchspannung).

Angezeigt werden jeweils die Prüfspannung, eine evtl. vorhandene Ansprech- und Durchbruchspannung sowie der Isolationswiderstand.

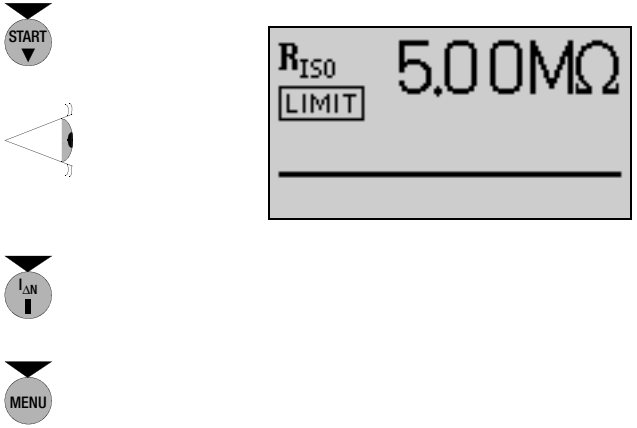
11.2 Beurteilung der Messwerte

Damit die in den DIN VDE-Bestimmungen geforderten Grenzwerte des Isolationswiderstandes nicht unterschritten werden, muss der Messfehler des Gerätes berücksichtigt werden. Aus der Tabelle 3 auf Seite 62 können Sie die erforderlichen Mindestanzeigewerte für Isolationswiderstände ermitteln. Die Werte berücksichtigen den maximalen Fehler (bei Nenngebrauchsbedingungen) des Gerätes. Zwischenwerte können Sie interpolieren.

11.3 Einstellen des Grenzwertes

Sie können den Grenzwert des Isolationswiderstandes in der Funktion „R_{ISO} Limit“ einstellen. Treten Messwerte unterhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote LED U_L/R_L. Es steht eine Auswahl von Grenzwerten zwischen 100 kΩ und 10 MΩ zur Verfügung. Wählen Sie den Grenzwert über die Taste $I_{\Delta N}$ / i aus.

Sie können nun durch Betätigen der Taste MENU zur Menüdarstellung zurückkehren oder durch Betätigen der Taste START die Prüfung in der Grundfunktion starten.



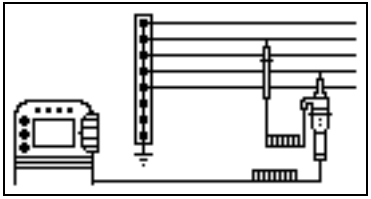
12 Messen niederohmiger Widerstände bis 100 Ω (Schutzleiter und Potenzialausgleichsleiter)

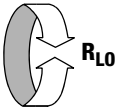
12.1 Messen niederohmiger Widerstände (Funktion R_{LO})

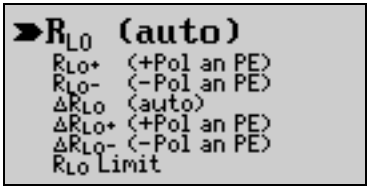
Die Messung niederohmiger Widerstände von Schutzleitern, Erdungsleitern oder Potenzialausgleichsleitern muss laut Vorschrift mit (automatischer) Umpolung der Messspannung oder mit Stromfluss in der einen (+ Pol an PE) und in der anderen Richtung (– Pol an PE) durchgeführt werden.

Achtung!
Niederohmige Widerstände können nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

Anschluss



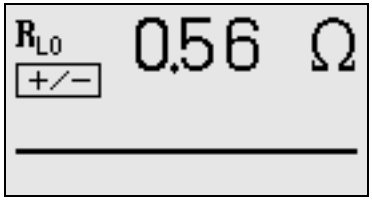




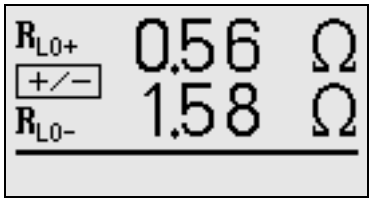
Achtung!

Sie sollten immer zuerst die Prüfspitzen auf das Messobjekt aufsetzen bevor Sie die Taste Start ▼ (3 bzw. 17) drücken. Steht das Objekt unter Spannung, dann wird die Messung gesperrt, wenn Sie zuerst die Prüfspitzen aufsetzen; es löst die Gerätesicherung aus, wenn Sie zuerst die Taste Start ▼ drücken.

Nach dem Start des Messablaufes misst das Gerät bei automatischer Umpolung zuerst in der einen, dann in der anderen Stromrichtung. Es wird immer der größte gemessene Widerstandswert angezeigt.



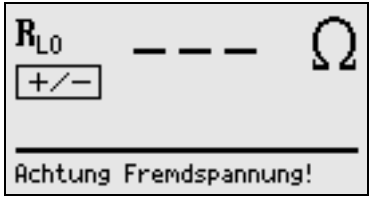
Unterschiedliche Ergebnisse bei der Messung in beiden Stromrichtungen weisen auf Spannung am Messobjekt hin (z. B. Thermospannungen oder Elementspannungen). Bei größeren Abweichungen zwischen beiden Messwerten werden beide Messwerte angezeigt:



Besonders in Anlagen, in denen die Schutzmaßnahme „Überstrom-Schutzeinrichtung“ (früher Nullung) ohne getrennten Schutzleiter angewendet wird, können die Messergebnisse durch parallel geschaltete Impedanzen von Betriebsstromkreisen und durch Ausgleichsströme verfälscht werden. Auch Widerstände die sich während der Messung ändern (z. B. Induktivitäten) oder auch ein schlechter Kontakt können die Ursache für eine fehlerhafte Messung sein (Doppelanzeige).

Damit Sie eindeutige Messergebnisse erreichen, ist es notwendig, dass die Fehlerursache erkannt und beseitigt wird.

Anzeige bei Fremdspannung z. B.:



Messen Sie, um die Ursache für den Messfehler zu finden, den Widerstand in beiden Stromrichtungen.

Bei der Widerstandsmessung werden die Batterien des Gerätes stark belastet. Drücken Sie bei der Messung mit Stromfluss in einer Richtung die Taste Start ▼ (3 bzw. 17) nur so lange, wie für die Messung erforderlich.

Hinweis

Messen niederohmiger Widerstände

Die Widerstände von Messleitung und Messadapter (2-polig) (12) werden durch die Messung in Vierleitertechnik automatisch kompensiert und gehen nicht in das Messergebnis ein. Verwenden Sie jedoch eine Verlängerungsleitung, so müssen Sie deren Widerstand messen und ihn z. B. gemäß Kapitel 12.2 vom Messergebnis abziehen.

Widerstände, die erst nach einem „Einschwingvorgang" einen stabilen Wert erreichen, sollten Sie nicht mit automatischer Umpolung messen. Die Messung mit automatischer Umpolung kann zu unterschiedlichen und zu erhöhten Messwerten führen und damit zu einer nicht eindeutigen Anzeige.
Widerstände, deren Werte sich bei einer Messung verändern können, sind zum Beispiel:

- Widerstände von Glühlampen, deren Werte sich aufgrund der Erwärmung durch den Messstrom verändern
- Widerstände mit einem hohen induktiven Anteil
- Übergangswiderstände an Kontaktstellen

12.2 Berücksichtigen von Verlängerungsleitungen bis 10 Ω (Funktion ΔR_{L0})

Bei der Verwendung von Verlängerungsleitungen kann deren ohmscher Widerstand automatisch vom Messergebnis subtrahiert werden. Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

- Schließen Sie das Ende der verlängerten Prüfleitung mit der zweiten Prüfspitze des Prüfgeräts kurz.
- Wählen Sie im Menü einen der Punkte zu ΔR_{LO} aus.
- Lösen Sie die Messung mit START aus.
- Drücken Sie nach erfolgter Messung die Taste $I_{\Delta N}$ / i.
  In der Statuszeile des Displays erscheint nun die Meldung ΔR_{LO} Offset xxx Ω, wobei xxx einem Wert zwischen 0,00 und 9,99 Ω entspricht. Dieser Wert wird nun bei allen nachfolgenden ΔR_{LO}-Messungen vom eigentlichen Messergebnis subtrahiert. Ein einmal gespeicherter Offset bleibt auch nach Abschalten des Prüfgeräts erhalten.

Hinweis

Verwenden Sie diese Funktion ausschließlich, wenn Sie mit einer Verlängerungsleitung arbeiten. Werden andere Verlängerungsleitungen verwendet, so muss der zuvor beschriebene Vorgang grundsätzlich wiederholt werden.

12.3 Ermitteln von Leitungslängen gängiger Kupferleitungen

Wird nach der Widerstandsmessung gemäß Kapitel 12.1 die Taste $I_{\Delta N}$ / i gedrückt, so werden für gängige Querschnitte die entsprechenden Leitungslängen berechnet und angezeigt

Ø[mm²] : l[m]	Ø[mm²] : l[m]
0.14 : 0.48	2.5 : 8
0.25 : 0.87	4.0 : 13
0.50 : 1.74	6.0 : 20
0.75 : 2.61	10.0 : 34
1.00 : 3.48	16.0 : 55
1.50 : 5.22	25.0 : 87

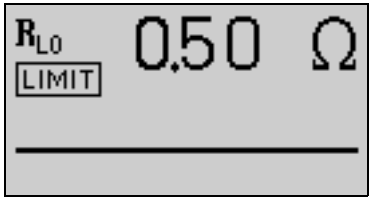
Bei unterschiedlichen Ergebnissen in beiden Stromrichtungen entfällt die Anzeige von Leitungslängen. In diesem Fall liegen offensichtlich kapazitive oder induktive Anteile vor, welche die Berechnung verfälschen.

Diese Tabelle gilt ausschließlich für Leitungen aus handelsüblichem Leitungskupfer und kann nicht für andere Materialien (z. B. Aluminium) verwendet werden!

12.4 Einstellen des Grenzwertes

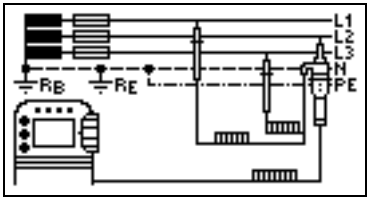
Sie können den Grenzwert des Widerstandes in der Funktion „R_{LO} Limit“ einstellen. Treten Messwerte oberhalb dieses Grenzwertes auf, so leuchtet die rote LED U_L/R_L. Es steht eine Auswahl von Grenzwerten zwischen 0,10 Ω und 10 Ω zur Verfügung. Wählen Sie den Grenzwert über die Taste $I_{\Delta N}$ / i aus.

Sie können nun durch Betätigen der Taste MENU zur Menüdarstellung zurückkehren oder durch Betätigen der Taste START die Prüfung in der Grundfunktion starten.

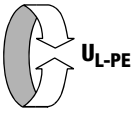


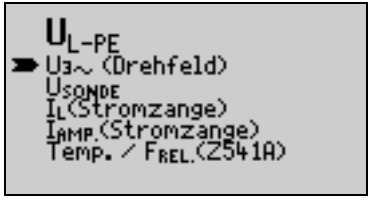
13 Prüfen der Drehfeldrichtung

Anschluss



Zum Anschließen des Gerätes benötigen Sie den Messadapter (2-polig) (12), der mit der mitgelieferten Messleitung zum dreipoligen Messadapter erweitert werden muss.

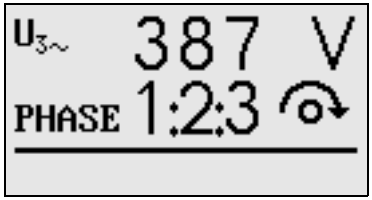




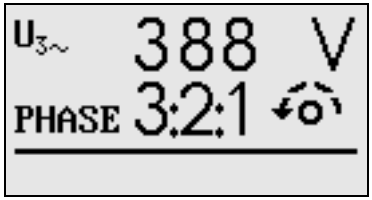
Hinweis

Im LCD-Anzeigefeld (1) werden dargestellt:
- die höchste auftretende Spannung im Messkreis.
- die drei Phasen in der angeschlossenen Reihenfolge durch die Ziffern 1, 2, 3 (die Ziffern sind durch jeweils zwei Punkte voneinander getrennt)
- ein Kreis mit Pfeil, der die Drehrichtung anzeigt

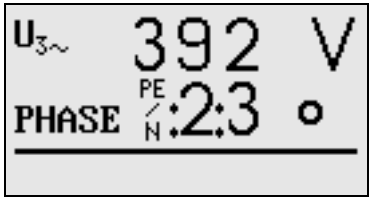
Rechtsdrehfeld



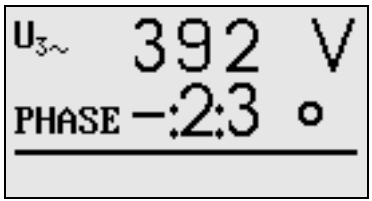
Linksdrehfeld



PE oder N an Phase



Phase fehlt



14 Bedien- und Anzeigeelemente

(1) LCD-Anzeigefeld

Auf der LCD werden angezeigt:

- ein oder zwei Messwerte als dreistellige Ziffernanzeige mit Einheit und Kurzbezeichnung der Messgröße
- Nennwerte für Spannung und Frequenz
- Anschlussschaltbilder
- Hilfetexte
- Meldungen und Hinweise.

(2) Taste $I_{\Delta N}$ / i

Durch diese Taste werden folgende Abläufe ausgelöst:

- bei der RCD-Prüfung ($I_{\Delta N}$): nach der Messung der Berührungsspannung wird die Auslöseprüfung gestartet.
- nach Wahl einer Funktion im Menü wird das zugehörige Anschlussschaltbild und Hilfetexte aufgerufen.
- spezielle RCD-Prüfungen werden angewählt (im IT-Netz, Prüfung mit positiver oder negativer Halbwelle)
- Informationen zur Messung von Z_{SCHL}, Z_I und R_{LO} werden eingeblendet

Die Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste I (18).

(3) Taste Start ▼

Mit dieser Taste wird der Messablauf der im Menü gewählten Funktion gestartet. Ist das Gerät ausgeschaltet, so wird es durch Drücken dieser Taste eingeschaltet und die Messung der Grundfunktion bzw. die voreingestellte Funktion gestartet.

Bei R_{ISO} (Isolationswiderstand) oder R_{LO+} bzw. R_{LO-} (Potenzialausgleichswiderstand) misst das Gerät, solange die Taste gedrückt wird.

Die Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste ▼ (17).

(4) Taste Menu

Mit der gelben Taste Menu wird das Menü der Grundfunktion aufgerufen, auf die der Funktionsschalter (9) eingestellt ist. Bei ausgeschaltetem Gerät wird es gleichzeitig eingeschaltet. Bei jedem weiteren Tastendruck wird der Pfeil zum Markieren der Funktionen um eine Position weitergeschaltet.

(5) Lampe PE

Sie leuchtet rot, wenn zwischen der berührten Kontaktflächen (19) und dem Schutzkontakt oder dem Anschluss N des Steckereinsatz (13), abhängig von der Stellung des Funktionsschalter (9), ein Potenzialunterschied von > 100 V besteht (vgl. Kapitel 15.1 „Lampen-Funktionen“ auf Seite 56).

Hinweis

Die Lampe PE kann auch leuchten, wenn bei einer Messung eine Potenzialverschleppung erfolgt. Diese kann z. B. entstehen, wenn Sie den Messadapter (2-polig) (12) aufgesteckt haben, mit der Prüfspitze (16) in der einen Hand den Außenleiter L abtasten, mit der anderen Hand eine Kontaktfläche (19) des Prüfsteckers (14) berühren und auf einem isolierenden Boden stehen. Sie bilden dann einen (kapazitiven) Spannungsteiler.

(6) Lampe MAINS/NETZ

Sie ist nur in Funktion, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Sie hat keine Funktion in den Spannungsbereichen U_{L-N} und U_{L-PE}.
Sie leuchtet grün, rot oder orange, blinkt grün oder rot, je nach Anschluss des Gerätes und der Funktion (vgl. Kapitel 15.1 „Lampen-Funktionen“ auf Seite 56).
Die Lampe leuchtet auch, sofern bei der Messung von R_{ISO} und R_{LO} Netzspannung anliegt.

(7) Lampe U_L/R_L

Sie leuchtet rot, wenn bei einer Prüfung der RCD-Schutzeinrichtung die Berührungsspannung > 25 V bzw. > 50 V ist sowie nach einer Sicherheitsabschaltung. Bei Grenzwertunter- bzw. -überschreitungen von R_{ISO} und R_{LO} leuchtet die Lampe ebenfalls.

(8) Lampe RCD/FI

Sie leuchtet rot, wenn bei der Auslöseprüfung mit Nennfehlerstrom der RCD-Schutzschalter nicht innerhalb von 400 ms (1000 ms bei selektiven RCD-Schutzschaltern) auslöst.
Sie leuchtet ebenfalls, wenn bei einer Messung mit ansteigendem Fehlerstrom der RCD-Schutzschalter nicht vor Erreichen des Nennfehlerstromes auslöst.

(9) Funktionsschalter

Mit diesem Drehschalter wählen Sie die Grundfunktionen:

U_{L-N} / U_{L-PE} / $I_{\Delta N}$ (10 mA/30 mA/100 mA/300 mA/500 mA)

Z_{Schl} / Z_I / R_E / R_{ISO} / R_{LO}

Ist das Gerät eingeschaltet und Sie drehen den Funktionsschalter, so werden immer die Grundfunktionen angewählt.

(10) Umhängegurt

Befestigen Sie den beiliegenden Umhängegurt an den Halterungen an der rechten und linken Seite des Gerätes. Sie können dann das Gerät umhängen und haben zum Messen beide Hände frei.

(11) Halterung für Prüfstecker

In der Halterung können Sie den Prüfstecker (14) mit dem befestigten Steckereinsatz (13) am Gerät ablegen.

(12) Messadapter

Achtung!
Der Messadapter (2-polig) (12) darf nur mit dem Prüfstecker (14) des **PROFITEST 2** verwendet werden.
Die Verwendung für andere Zwecke ist nicht zulässig!

Der aufsteckbare Messadapter (2-polig) (12) mit zwei Prüfspitzen (16) wird zum Messen in Anlagen ohne Schutzkontakt-Steckdosen, z. B. bei Festanschlüssen, in Verteilern, bei allen Drehstrom-Steckdosen, sowie zur Isolationswiderstands- und Niederohmmessung verwendet.

Zur Drehfeldmessung ergänzen Sie den zweipoligen Messadapter mit der mitgelieferten Messleitung (Prüfspitze) zum dreipoligen Messadapter.

(13) Steckereinsatz (länderspezifisch)

Achtung!
Der Steckereinsatz (13) darf nur mit dem Prüfstecker (14) des **PROFITEST 2** verwendet werden.
Die Verwendung für andere Zwecke ist nicht zulässig!

Mit dem aufgesteckten Steckereinsatz können Sie das Gerät direkt an Schutzkontakt-Steckdosen anschließen. Sie brauchen nicht auf die Steckerpolung achten. Das Gerät prüft die Lage von Außenleiter L und Neutralleiter N und polt, wenn erforderlich, den Anschluss automatisch um.
Mit aufgestecktem Steckereinsatz auf den Prüfstecker (14) überprüft das Gerät, bei allen auf den Schutzleiter bezogenen Messarten, automatisch, ob in der Schutzkontaktsteckdose beide Schutzkontakte miteinander und mit dem Schutzleiter der Anlage verbunden sind.

(14) Prüfstecker

Auf den Prüfstecker werden die länderspezifischen Steckereinsätze (z. B. Schutzkontakt-Steckereinsatz für Deutschland oder SEV-Steckereinsatz für die Schweiz) oder der Messadapter (2-polig) (12) aufgesteckt und mit einem Drehverschluss gesichert.

(15) Krokodilclip (aufsteckbar)

(16) Prüfspitzen

Die Prüfspitzen sind der zweite (feste-) und dritte (aufsteckbare-) Pol des Messadapters (12). Ein Spiralkabel verbindet sie mit dem aufsteckbaren Teil des Messadapters.

(17) Taste ▼

Diese Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste Start ▼ (3).

(18) Taste I

Diese Taste hat die gleiche Funktion wie die Taste $I_{\Delta N}$ / i (2).

(19) Kontaktflächen

Die Kontaktflächen sind an beiden Seiten des Prüfsteckers (14) angebracht. Beim Anfassen des Prüfsteckers berühren Sie diese automatisch. Die Kontaktflächen sind von den Anschlüssen und von der Messschaltung galvanisch getrennt.
Das Gerät kann als Phasenprüfer der Schutzklasse II verwendet werden!
Bei einer Potenzialdifferenz von > 100 V zwischen Schutzleiteranschluss PE und der Kontaktfläche leuchtet die Lampe PE (5) (vgl. Kapitel 15.1 „Lampen-Funktionen“ auf Seite 56).

(20) Sondenanschlussbuchse

Die Sondenanschlussbuchse wird für die Messung der Sondenspannung $U_{S\text{-}PE}$, der Erderspannung U_E, des Erdungswiderstandes R_E und des Standortisolationswiderstandes benötigt.

Bei der Prüfung von RCD-Schutzeinrichtungen zum Messen der Berührungsspannung kann sie verwendet werden. Der Anschluss der Sonde erfolgt über einen berührungsgeschützten Stecker mit 4 mm Durchmesser.

Das Gerät prüft, ob eine Sonde ordnungsgemäß gesetzt ist, und zeigt den Zustand im LCD-Anzeigefeld (1) an.

(21) Befestigungsösen

An der linken und rechten Seite des Gerätes ist jeweils eine zusätzliche Befestigungsöse angebracht. Durch diese Befestigungsösen können Sie einen Gurt oder Gürtel ziehen und somit das Gerät am Körper fixieren.

(22) Gelenk

Das Gelenk mit Stufenraster ermöglicht es Ihnen, das Anzeige- und Bedienteil nach vorne oder hinten zu schwenken. Der Ablesewinkel ist so optimal einstellbar.

(23) Ersatzsicherungen

Zwei Ersatzsicherungen befinden sich unter dem Batteriefachdeckel (28).

(24) Sicherungen

Die beiden Sicherungen vom Typ M 3,15/500G (Notsicherung FF 3,15/500G) schützen das Gerät bei Überlast. Außenleiteranschluss L und Neutralleiteranschluss N sind einzeln abgesichert. Ist eine Sicherung defekt und wird der mit dieser Sicherung geschützte Pfad beim Messen verwendet, dann wird eine entsprechende Meldung im LCD-Anzeigefeld (1) angezeigt.

Achtung!
Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen.
Nur Originalsicherungen von GMC-I Messtechnik GmbH gewährleisten den erforderlichen Schutz durch geeignete Auslösecharakteristika (Bestell-Nr. 3-578-189-01).

Hinweis
Die Spannungsmessbereiche U_{L-N} und U_{L-PE} sind auch nach dem Ausfall der Sicherungen weiter in Funktion.

(25) Aufstellbügel

Mit dem Aufstellbügel bekommt das schwenkbare Bedien- und Anzeigeteil einen festeren Halt.

(26) Typschild

Es beinhaltet Angaben über die Funktionen sowie Kennwerte des Gerätes.

(27) Batteriehalter

Der Batteriehalter dient zur Aufnahme von sechs 1,5 V Mignonzellen nach IEC LR 6 für die Stromversorgung des Gerätes. Achten Sie beim Einsetzen neuer Batterien auf die richtige Polung entsprechend der angegebenen Symbole.
Der Batteriehalter passt nur in richtiger Lage in das Batteriefach.

(28) Batteriefachdeckel

Achtung!
Bei abgenommenem Batteriefachdeckel muss das Prüfgerät allpolig vom Messkreis getrennt sein!

Der Batteriefachdeckel deckt den Batteriehalter (27) mit den Batterien, die Sicherungen (24) und die Ersatzsicherungen (23) ab.

(29) Kurzbezeichnung Messwert 1

(30) Kurzbezeichnung für angewählte Unterfunktion

(31) Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 1

mit Angabe der Messeinheit

(32) Dreistellige Ziffernanzeige Messwert 2

mit Angabe der Messeinheit

(33) Kurzbezeichnung

der angewählten Unterfunktion; Meldungen und Hinweise

(34) Kurzbezeichnung Messwert 2

(35) Ladebuchse/Stromzangenanschluss

An diese Buchse darf **ausschließlich** das Ladenetzteil zum Laden von Akkus im Prüfgerät oder der Zangenstromwandler Z501G angeschlossen werden.

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen.

15 Technische Kennwerte

Funktion	Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
									Steckereinsatz[2]	2-Pol-Adapter	3-Pol-Adapter	Sonde	Zange
U_{L-PE}	U_{L-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V	Anschluss L-N-PE 500 kΩ	108 ... 253 V		±(2% v.M.+1D)	±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)	●	●	●	●	●
		0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V		108 ... 500 V [6]			±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)					
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz	Anschluss L-PE 500 kΩ	15,4 ... 420 Hz		±(0,2% v.M.+1D)	±(0,1% v.M.+1D)					
	$U_{3\sim}$	0 ... 99,9 V 100 ... 500(850[1]) V	0,1 V 1 V		108 ... 500 V [6]		±(3% v.M.+1D)	±(2% v.M.+1D)					
	U_{SONDE}	0 ... 99,9 V 100 ... 253 V	0,1 V 1 V	Sonde-PE 1 MΩ	0 ... 253 V		±(3% v.M.+5D)	±(2% v.M.+4D)					
	I_L	0 ... 1 A	0,1 mA		5 mA ... 1,0 A		±(5% v.M.+5D)	±(3% v.M.+3D)					
	$I_{AMP.}$	0 ... 99,9 A 100 ... 199 A	0,1 A 1 A		10 A ... 150 A		±(10% v.M.+5D)	±(5% v.M.+3D)					
U_{L-N}	U_{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 300 V	0,1 V 1 V	330 kΩ	108 ... 253 V		±(2% v.M.+1D)	±(1% v.M.+5D) ±(1% v.M.+1D)	●				
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 ... 420 Hz		±(0,2% v.M.+1D)	±(0,1% v.M.+1D)					
$I_{\Delta N}$	$U_{I\Delta N}$	0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · $I_{\Delta N}$	5 ... 70 V	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz U_L = 25/50 V $I_{\Delta N}$ = 10/30/100/300/500 mA U_N[2)5)] = 400 V	+10% v.M.+1D	+1% v.M.–1D ... +9% v.M.+1D	●	●		wahlweise	
	$R_E/I_{\Delta N}$ = 10 mA	10 Ω ... 6,51 kΩ	10 Ω		Rechenwert aus $U_{I\Delta N}/I_{\Delta N}$								
	$R_E/I_{\Delta N}$ = 30 mA	3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	3 Ω 10 Ω										
	$R_E/I_{\Delta N}$ = 100 mA	1Ω ... 651 Ω	1Ω										
	$R_E/I_{\Delta N}$ = 300 mA	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,3 Ω 1 Ω										
	$R_E/I_{\Delta N}$ = 500 mA	0,2 Ω ... 9,99 Ω 100 Ω ... 130 Ω	0,2 Ω 1 Ω										
	$I_\Delta/I_{\Delta N}$ = 10 mA	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA		±(5% v.M.+1D)	±(3,5% v.M.+2D)					
	$I_\Delta/I_{\Delta N}$ = 30 mA	9,0 ... 39,0 mA		9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA								
	$I_\Delta/I_{\Delta N}$ = 100 mA	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA								
	$I_\Delta/I_{\Delta N}$ = 300 mA	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA								
	$I_\Delta/I_{\Delta N}$ = 500 mA	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA								
	$U_{I\Delta}/U_L$ = 25 V	0 ... 25,0 V	0,1 V	wie I_Δ	0 ... 25,0 V		+10% v.M.+1D	+2,5% v.M.–1D ... +9% v.M.+1D					
	$U_{I\Delta}/U_L$ = 50 V	0 ... 50,0 V			0 ... 50,0 V								
	$t_\Delta/I_{\Delta N}$	0 ... 1000 ms	1 ms	1,05 · $I_{\Delta N}$	0 ... 1000 ms		±4 ms	±3 ms					

Funktion	Messgröße	Anzeigebereich	Auflösung	Eingangsimpedanz/ Prüfstrom	Messbereich	Nennwerte	Betriebsmessunsicherheit	Eigenunsicherheit	Anschlüsse				
									Steckereinsatz[2]	2-Pol-Adapter	3-Pol-Adapter	Sonde	Zange
Z_{Schl} Z_I	Z_{Schl} (Vollwellen) Z_I	0,01 ... 9,99 Ω	10 mΩ	0,83 ... 4,0 A	0,15 ... 0,49 Ω 0,50 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 120/230 V	±(10% v.M.+2D) ±(10% v.M.+3D) ±(5% v.M.+3D)	±3 D ±(4% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D)	●	● Z_{Schl}			
	Z_{Schl} (+/– Halbwellen)				0,25 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 400 V/ 500 V[2] bei Z_{Schl}	±(18% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D)	±(6% v.M.+5D) ±(4% v.M.+3D)					
	I_K	0 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA[3]	1 A 10 A 100 A	—	120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V	f_N = 50/60 Hz	Rechenwert aus Z_{Schl}						
R_E	R_E (R_{ESchl} ohne Sonde)	0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 100 Ω 0 ... 1 kΩ 1 kΩ ... 10 kΩ	10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 1 Ω 1 Ω	0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 400 mA 40 mA 4 mA	0,15 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ...9,99 Ω 10 Ω ...99,9 Ω 100 Ω ...999 Ω 1 kΩ ...9,99 kΩ	U_N = 120/230 V U_N = 400 V[2] f_N = 50/60 Hz	±(10% v.M.+2D) ±(10% v.M.+3D) ±(5% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D) ±(10% v.M.+3D)	±3 D ±(4% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D) ±(3% v.M.+3D)	●	●		●	
R_{ISO}	R_{ISO}	0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	10 kΩ 100 kΩ	I_K = 1,5 mA	50 kΩ ... 100 MΩ	U_N = 100 V I_N = 1 mA	±(5% v.M.+1D)	±(3% v.M.+1D)	●	●			
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 250 V I_N = 1 mA							
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 300 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 500 V I_N = 1 mA							
	U	25 ... 600 V–	1 V	500 kΩ	25 ... 600 V		±(3% v.M.+1D)	±(1,5% v.M.+1D)					
R_{LO}	R_{LO}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	10 mΩ 100 mΩ	$I_m \geq$ 200 mA	0,1 Ω ... 6 Ω	U_0 = 4,5 V	±(4% v.M.+2D)	±(2% v.M.+2D)		●			

1) nur für Netze mit Messkategorie II, Verschmutzungsgrad 2, max. 5 min

2) U > 253 V nur mit 2-Pol-Adapter

3) 100 U_N x 1/Ω

5) $I_{\Delta N}$ = 500 mA, max. U_N = 250 V

6) L-PE: 300 V, L-L: 500 V

Referenzbedingungen

Netzspannung	230 V ±0,1 %
Netzfrequenz	50 Hz ±0,1 %
Frequenz der Messgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus (Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert ≤ 0,1 %)
Netzimpedanzwinkel	cos φ = 1
Sondenwiderstand	≤ 10 Ω
Versorgungsspannung	Batterie: 8 V ±0,5 V
Umgebungstemperatur	+23 °C ±2 K
Relative Luftfeuchte	40 % ... 60 %
Fingerkontakt	bei Prüfung Potenzialdifferenz auf Erdpotenzial

Nenngebrauchsbereiche

Spannung U_N	120 V	(108 ... 132 V)
	230 V	(196 ... 253 V)
	400 V	(340 ... 440 V)
Frequenz f_N	$16\,^2/_3$ Hz	(15,4 ... 18 Hz)
	50 Hz	(49,5 ... 50,5 Hz)
	60 Hz	(59,4 ... 60,6 Hz)
	200 Hz	(190 ... 210 Hz)
	400 Hz	(380 ... 420 Hz)
Gesamtspannungsbereich U_Y	65 ... 550 V	
Gesamtfrequenzbereich	15,4 ... 420 Hz	
Kurvenform	Sinus	
Temperaturbereich	0 °C ... + 40 °C	
Batteriespannung	6 ... 10 V	
Netzimpedanzwinkel	entsprechend cos φ = 1 ... 0,95	
Sondenwiderstand	< 50 kΩ	

Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	–20 °C ... +60 °C (ohne Batterien)
Arbeitstemperatur	–10 °C ... +50 °C
relative Luftfeuchte	max. 75 %, ohne Betauung
Höhe über NN	max. 2000 m

Stromversorgung

Batterien	6 Stück 1,5 V-Mignonzellen (Alkali-Mangan gemäß IEC-LR6 bzw. ANSI-AA oder JIS-AM3)
Akkus	NiCd oder NiMH
Ladenetzteil (nicht im Lieferumfang)	NA101 (Artikelnummer Z501M) Klinkenstecker Ø 3,5 mm
Ladezeit	ca. 8 Std.

Anzahl der Messungen (mit einem Batteriesatz), ohne Beleuchtung

R_{ISO}	1 Messung – 25 s Pause: 1500 Messungen
R_{LO}	Auto-Umpolung (1 Messzyklus) – 25 s Pause: 1500 Messungen

Bei Akkus werden aufgrund der geringeren Ladekapazität gegenüber Batterien normalerweise wesentlich weniger Messungen als oben angegeben erzielt. Mit dem Akku-Set 0100S (Artikelnummer Z501B) erreichen Sie hingegen sicher $^2/_3$ der o. a. Messungen.

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1
Nennspannung	230/400 V (300/500 V)
Prüfspannung	3,7 kV 50 Hz
Messkategorie	300 V CAT III
Verschmutzungsgrad	2
Sicherung Anschluss L und N	je 1 G-Schmelzeinsatz M 3,15/500G 6,3 mm x 32 mm (Notsicherung FF 3,15/500G)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Produktnorm	EN 61326-1:1997 EN 61326:1997/A1:1998

Störaussendung		Klasse
EN 55022		A
Störfestigkeit	Prüfwert	
EN 61000-4-2	Kontakt/Luft - 4 kV/8 kV	
EN 61000-4-3	10 V/m	
EN 61000-4-4	Netzanschluss - 2 kV	

Überlastbarkeit

R_{ISO}	600 V dauernd
U_{L-PE}, U_{L-N}	600 V dauernd
Fi, R_E	440 V dauernd
Z_{Schl}, Z_i	550 V (begrenzt die Anzahl der Messungen und Pausenzeit, bei Überlastung schaltet ein Thermo-Schalter das Gerät ab.)
R_{LO}	Elektronischer Schutz verhindert das Einschalten, wenn Fremdspannung anliegt.
Schutz durch Feinsicherungen	3,15 A 10 s, > 5 A — Auslösen der Sicherungen

Mechanischer Aufbau

Abmessungen	240 mm x 340 mm x 62 mm (ohne Messleitungen)
Gewicht	ca. 2,5 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse IP 40, Prüfspitze IP 40 nach DIN VDE 0470 Teil 1/EN 60529

Tabellenauszug zur der Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
0	nicht geschützt	0	nicht geschützt
1	≥ 50,0 mm Ø	1	senkrechtes Tropfen
2	≥ 12,5 mm Ø	2	Tropfen (15° Neigung)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	Sprühwasser
4	≥ 1,0 mm Ø	4	Spritzwasser

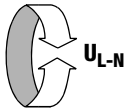
15.1 Lampen-Funktionen

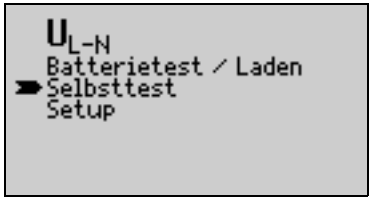
Lampe	Zustand	Prüfstecker	Mess-adapter	Stellung des Funktionsschalters (9)	Funktion
PE	leuchtet rot	X	X	alle	**Gerät aus** und Potenzialdifferenz ≥ 100 V zwischen Fingerkontakt und einem der Anschlüsse L, N, PE bzw. L1, L2, L3 bei einpoligem Anschluss oder PE (Schutzkontakt) bei mehrpoligem Anschluss Frequenz f > 45 Hz
PE	leuchtet rot	X	X	$I_{\Delta N}$ / R_E / R_{LO} / Z_{Schl} / R_{ISO}	**Gerät ein** und Potenzialdifferenz ≥ 100 V zwischen Fingerkontakt und PE (Schutzkontakt) Frequenz f > 45 Hz
NETZ/ MAINS [1)]	leuchtet grün	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / R_I / Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 253 V, Messung freigegeben
NETZ/ MAINS [1)]	blinkt grün		X	$I_{\Delta N}$ / R_E / R_I / Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 440 V, N-Leiter nicht angeschlossen, Messung freigegeben ($I_{\Delta N}$ 500 mA, 330 V)
NETZ/ MAINS	blinkt grün		X	Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 550 V, Messung freigegeben
NETZ/ MAINS [1)]	leuchtet orange	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / Z_I / Z_{Schl}	Netzspannung 65 V bis 253 V gegen PE, 2 verschiedene Phasen liegen an (Netz ohne N-Leiter), Messung freigegeben
NETZ/ MAINS [1)]	blinkt rot	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / Z_I / Z_{Schl}	Netzspannung < 65 V oder > 253 V, Messung gesperrt
NETZ/ MAINS	blinkt rot		X	Z_{Schl}	Netzspannung < 65 V oder > 550 V, Messung gesperrt
NETZ/ MAINS	leuchtet rot		X	R_{ISO} / R_{LO}	Fremdspannung liegt an, Messung gesperrt
U_L/R_L	leuchtet rot	X	X	$I_{\Delta N}$ R_{ISO} / R_{LO}	– Berührungsspannung $U_{I\Delta N}$ bzw. $U_{I\Delta}$ > 25 V bzw. > 50 V – eine Sicherheitsabschaltung ist erfolgt – Grenzwertunter- bzw. -überschreitung bei R_{ISO} / R_{LO}
RCD/FI	leuchtet rot	X	X	$I_{\Delta N}$	der RCD-Schutzschalter hat bei der Auslöseprüfung nicht oder nicht rechtzeitig ausgelöst

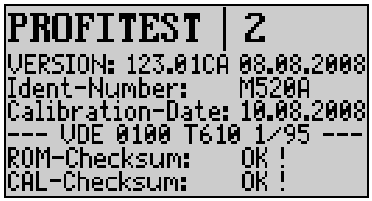
[1)] Die Lampe MAINS/NETZ (6) hat keine Funktion bei der Prüfung von Fehlerstrom (RCD-) Schutzschaltungen in IT-Netzen

16 Wartung

16.1 Selbsttest







Hinweis

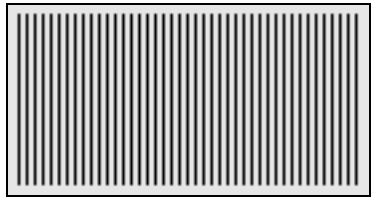
In diesem Testbild werden folgende Informationen dargestellt:

- Softwareversion mit Erstellungsdatum
- Gerätetyp
- Datum der letzten Kalibrierung/des letzten Abgleichs
- Statusanzeige der internen Prüfung
  (die Anzeige ROM- und CAL-CHECKSUM: muss „OK !“ anzeigen. Ist die Anzeige nicht OK, dann darf das Mess- und Prüfgerät nicht mehr für Messungen verwendet werden. Wenden Sie sich bitte an die nächste Kundendienstelle

Zur Kontrolle aller Testbilder drücken Sie nach jedem Testbild die Taste Start ▼ (3 oder 17).

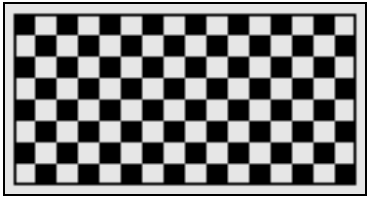
Durch Drücken der Taste Menu (4) können Sie den Selbsttest nach jedem Bildaufbau vorzeitig beenden.

Es erscheinen zuerst sechs verschiedene Testbilder mit Längs- und Querstreifen z. B.:



danach werden folgende Testbilder dargestellt:

START



START

Hinweis

Jede der vier angegebenen Lampen blinkt dreimal.
Die Lampe PE kann nicht automatisch überprüft werden!

START

Hinweis

Jedes der angegebenen Relais schaltet zweimal.

START

Mit dem Drücken einer beliebigen Taste wird das Mess- und Prüfgerät wieder neu in Betrieb genommen.

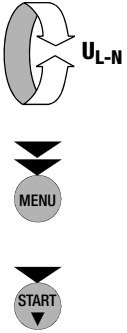
16.2 Batterie-, Akkubetrieb und Ladevorgang

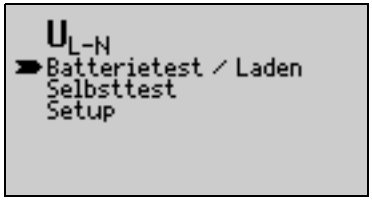
Überzeugen Sie sich in regelmäßigen kurzen Abständen oder nach längerer Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien oder Akkus nicht ausgelaufen sind. Bei ausgelaufenen Batterien oder Akkus müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und neue Batterien oder Akkus einsetzen.

Hinweis

Wir empfehlen vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub), die Akkus oder Batterien zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung oder Auslaufen der Batterien, welches unter ungünstigen Umständen zur Beschädigung Ihres Gerätes führen kann.

Wenn Sie beim Batterietest (vgl. Kapitel 3.3 „Batterie- bzw. Akkutest“ auf Seite 9) feststellen, dass die Batterie- oder Akkuspannung unter den zulässigen Wert abgesunken ist, dann wechseln Sie den Batteriesatz gegen einen neuen aus oder laden Sie den Akkusatz auf (vgl. Kapitel 3.1 „Batterien einsetzen bzw. austauschen“ auf Seite 8).





Achtung!

Verwenden Sie zum Laden der Akkus nur das Ladenetzteil NA101 (Artikelnummer Z501M) mit sicherer elektrischer Trennung.
Vor Anschluss des Ladenetzteils an die Ladebuchse stellen Sie Folgendes sicher:
– **Akkus sind eingelegt, keine Batterien**,
– das Gerät ist allpolig vom Messkreis getrennt.

16.3 Sicherungen

Hat aufgrund einer Überlastung eine Sicherung ausgelöst, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung im LCD-Anzeigefeld (1). Die Spannungsmessbereiche des Gerätes sind aber weiterhin in Funktion.

Hinweis

Bei einigen Funktionen kann eine defekte Sicherung nicht erkannt werden. Es erscheint dann folgender Hinweis auf dem Display: „Messaufbau prüfen“. Die Ursachen können vielfältig sein, u. a. auch eine defekte Sicherung.

Sicherung auswechseln

Achtung!
Trennen Sie vor dem Öffnen des Batteriefachdeckels (28) das Gerät allpolig vom Messkreis!

- Lösen Sie auf der Geräterückseite die Schlitzschraube des Batteriefachdeckels (28) und nehmen Sie ihn ab. Die Sicherungen (24) und die Ersatzsicherungen (23) sind jetzt zugänglich.
- Öffnen Sie die Verschlusskappe der Sicherung (24) mithilfe eines geeigneten Werkzeuges (z. B. Schraubendreher) durch Drücken und Linksdrehen.

Achtung!
Falsche Sicherungen können das Messgerät schwer beschädigen.
Nur Originalsicherungen von GMC-I Messtechnik GmbH gewährleisten den erforderlichen Schutz durch geeignete Auslösecharakteristika (Bestell-Nr. 3-578-189-01).
Sicherungen zu überbrücken bzw. zu reparieren ist unzulässig!
Bei Verwendung von Sicherungen mit anderem Nennstrom, anderem Schaltvermögen oder anderer Auslösecharakteristik besteht die Gefahr der Beschädigung des Gerätes!

- Nehmen Sie die defekte Sicherung heraus und ersetzen Sie sie durch eine neue (23).
- Setzen Sie die Verschlusskappe mit der neuen Sicherung wieder ein und verriegeln Sie sie durch Rechtsdrehung.
- Setzen Sie den Batteriefachdeckel (28) wieder auf und schrauben ihn fest.

16.4 Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- und Lösungsmitteln.

Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem **Gerät** handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt unter die RoHS-Richtlinie. Im Übrigen weisen wir darauf hin, dass der aktuelle Stand hierzu im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE zu finden ist.
Nach WEEE 2012/19/EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419. Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service, Anschrift siehe Kapitel 18.

Sofern Sie in Ihrem Gerät oder Zubehör **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.
Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (PB), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.

Pb Cd Hg

17 Anhang

Tabellen zur Ermittlung der maximalen bzw. minimalen Anzeigewerte unter Berücksichtigung der maximalen Betriebsmessabweichung des Gerätes

17.1 Tabelle 1

$Z_{Schl.}$ (Vollwelle) / Z_I (Ω)		$Z_{Schl.}$ (+/- Halbwelle) (Ω)	
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,07	0,10	0,05
0,15	0,11	0,15	0,10
0,20	0,16	0,20	0,14
0,25	0,20	0,25	0,18
0,30	0,25	0,30	0,22
0,35	0,30	0,35	0,27
0,40	0,34	0,40	0,31
0,45	0,39	0,45	0,35
0,50	0,43	0,50	0,39
0,60	0,51	0,60	0,48
0,70	0,60	0,70	0,56
0,80	0,70	0,80	0,65
0,90	0,79	0,90	0,73
1,00	0,88	1,00	0,82
1,50	1,40	1,50	1,33
2,00	1,87	2,00	1,79
2,50	2,35	2,50	2,24
3,00	2,82	3,00	2,70
3,50	3,30	3,50	3,15
4,00	3,78	4,00	3,60
4,50	4,25	4,50	4,06
5,00	4,73	5,00	4,51
6,00	5,68	6,00	5,42
7,00	6,63	7,00	6,33
8,00	7,59	8,00	7,24
9,00	8,54	9,00	8,15
9,99	9,48	9,99	9,05

17.2 Tabelle 2

R_E / $R_{ESchl.}$ (Ω)					
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,07	10,0	9,49	1,00 k	906
0,15	0,11	15,0	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,16	20,0	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,20	25,0	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,25	30,0	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,30	35,0	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,34	40,0	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,39	45,0	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,43	50,0	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,51	60,0	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,60	70,0	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,70	80,0	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,79	90,0	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,88	100	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,40	150	133		
2,00	1,87	200	179		
2,50	2,35	250	224		
3,00	2,82	300	270		
3,50	3,30	350	315		
4,00	3,78	400	360		
4,50	4,25	450	406		
5,00	4,73	500	451		
6,00	5,68	600	542		
7,00	6,63	700	633		
8,00	7,59	800	724		
9,00	8,54	900	815		

17.3 Tabelle 3

R_{ISO} MΩ			
Grenzwert	Min. Anzeigewert	Grenzwert	Min. Anzeigewert
0,10	0,12	10,0	10,7
0,15	0,17	15,0	15,9
0,20	0,23	20,0	21,2
0,25	0,28	25,0	26,5
0,30	0,33	30,0	31,7
0,35	0,38	35,0	37,0
0,40	0,44	40,0	42,3
0,45	0,49	45,0	47,5
0,50	0,54	50,0	52,8
0,55	0,59	60,0	63,3
0,60	0,65	70,0	73,8
0,70	0,75	80,0	84,4
0,80	0,86	90,0	94,9
0,90	0,96	100	106
1,00	1,07	150	158
1,50	1,59	200	211
2,00	2,12	250	264
2,50	2,65	300	316
3,00	3,17		
3,50	3,70		
4,00	4,23		
4,50	4,75		
5,00	5,28		
6,00	6,33		
7,00	7,38		
8,00	8,44		
9,00	9,49		

17.4 Tabelle 4

R_{LO} Ω			
Grenzwert	Max. Anzeigewert	Grenzwert	Max. Anzeigewert
0,10	0,07	10,0	9,59
0,15	0,12	15,0	14,4
0,20	0,17	20,0	19,2
0,25	0,22	25,0	24,0
0,30	0,26	30,0	28,8
0,35	0,31	35,0	33,6
0,40	0,36	40,0	38,4
0,45	0,41	45,0	43,2
0,50	0,46	50,0	48,0
0,60	0,55	60,0	57,6
0,70	0,65	70,0	67,2
0,80	0,75	80,0	76,9
0,90	0,84	90,0	86,5
1,00	0,94	99,9	96,0
1,50	1,42		
2,00	1,90		
2,50	2,38		
3,00	2,86		
3,50	3,34		
4,00	3,82		
4,50	4,30		
5,00	4,78		
6,00	5,75		
7,00	6,71		
8,00	7,67		
9,00	8,63		

17.5 Tabelle 5

Kurzschlussstrom-Mindestanzeigewerte zur Ermittlung der Nennströme verschiedener Sicherungen und Schalter für Netze mit Nennspannung U_N=230/240 V

Nennstrom I_N [A]	Niederspannungssicherungen nach Normen der Reihe DIN VDE 0636 Charakteristik gL, gG, gM				mit Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter							
					Charakteristik B/E (früher L)		Charakteristik C (früher G, U)		Charakteristik D		Charakteristik K	
	Abschaltstrom I_A 5 s		Abschaltstrom I_A 0,4 s		Abschaltstrom I_A 5 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom I_A 10 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom I_A 20 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Abschaltstrom I_A 12 x I_N (< 0,1 s)	
	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]	Grenzwert [A]	Min. Anzeige [A]
2	9,2	10	16	17	10	11	20	21	40	42	24	25
3	14,1	15	24	25	15	16	30	32	60	64	36	38
4	19	20	32	34	20	21	40	42	80	85	48	51
6	27	28	47	50	30	32	60	64	120	128	72	76
8	37	39	65	69	40	42	80	85	160	172	96	102
10	47	50	82	87	50	53	100	106	200	216	120	128
13	56	59	98	104	65	69	130	139	260	297	156	167
16	65	69	107	114	80	85	160	172	320	369	192	207
20	85	90	145	155	100	106	200	216	400	467	240	273
25	110	117	180	194	125	134	250	285	500	578	300	345
32	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	384	447
35	173	186	295	339	175	188	350	405	700	825	420	492
40	190	205	310	357	200	216	400	467	800	953	480	553
50	260	297	460	529	250	285	500	578	1000	1,22 k	600	700
63	320	369	550	639	315	363	630	737	1260	1,58 k	756	896
80	440	517									960	1,16 k
100	580	675									1200	1,49 k
125	750	889									1440	1,84 k
160	930	1,12 k									1920	2,59 k

Beispiel

Anzeigewert 90,4 A ➜ nächstkleinerer Wert für Leitungsschutzschalter Charakteristik B aus Tabelle: 85 A ➜ Nennstrom (I_N) des Schutzelementes maximal 16 A

17.6 Liste der Kurzbezeichnungen und deren Bedeutung

RCD-Schalter (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)

I_Δ	Auslösestrom
$I_{\Delta N}$	Nennfehlerstrom
$I_{F\blacktriangle}$	Ansteigender Prüfstrom (Fehlerstrom)
R_E	Errechneter Erdungs- bzw. Erderschleifenwiderstand
S	Selektiver RCD-Schutzschalter
t_A	Auslösezeit / Abschaltzeit
$U_{I\Delta}$	Berührungsspannung im Augenblick des Auslösens
$U_{I\Delta N}$	Berührungsspannung bezogen auf den Nennfehlerstrom $I_{\Delta N}$
U_L	Grenzwert für die Berührungsspannung

Überstromschutzeinrichtung

I_K	Errechneter Kurzschlussstrom (bei Nennspannung)
Z_I	Netzimpedanz
Z_{Schl}	Schleifenimpedanz

Erdung

R_B	Widerstand der Betriebserde
R_E	Gemessener Erdungswiderstand
R_{ESchl}	Erder-Schleifenwiderstand

Niederohmiger Widerstand von Schutz-, Erdungs- und Potenzialausgleichsleitern

R_{LO+}	Widerstand von Potenzialausgleichsleitern (+ Pol an PE)
R_{LO-}	Widerstand von Potenzialausgleichsleitern (– Pol an PE)

Isolation

R_{ISO}	Isolationswiderstand

Strom

I_A	Abschaltstrom
I_L	Ableitstrom (Messung mit Zangenstromwandler)
I_M	Messstrom
I_N	Nennstrom
I_P	Prüfstrom

Spannung

f	Frequenz der Netzspannung
f_N	Nennfrequenz der Nennspannung
U_{Batt}	Batteriespannung
U_E	Erderspannung
U_{L-L}	Spannung zwischen zwei Außenleitern
U_{L-N}	Spannung zwischen L und N
U_{L-PE}	Spannung zwischen L und PE
U	Spannung
U_N	Netz-Nennspannung
$U_{3\sim}$	höchste gemessene Spannung bei Bestimmung der Drehfeldrichtung
U_{Sonde}/U_{S-PE}	Spannung zwischen Sonde und PE
U_Y	Leiterspannung gegen Erde

18 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 16 - 20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* **DAkkS-Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005**

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz und Temperatur

Kompetenter Partner

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008.
Unser DAkkS-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.
Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierzertifikat** bis hin zum DAkkS-**Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz.
Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.
Ein **Vor-Ort-DAkkS-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung. Sollten bei der Kalibrierung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen durchführen.
Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

Servicedienste

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- DAkkS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

19 Rekalibrierung

Die Messaufgabe und Beanspruchung Ihres Messgeräts beeinflussen die Alterung der Bauelemente und kann zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit führen.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie im Baustelleneinsatz mit häufiger Transportbeanspruchung und großen Temperaturschwankungen, empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Wird Ihr Messgerät überwiegend im Laborbetrieb und Innenräumen ohne stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen eingesetzt, dann reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2-3 Jahren.

Bei der Rekalibrierung* in einem akkreditierten Kalibrierlabor (DIN EN ISO/IEC 17025) werden die Abweichungen Ihres Messgeräts zu rückführbaren Normalen gemessen und dokumentiert.

Die ermittelten Abweichungen dienen Ihnen bei der anschließenden Anwendung zur Korrektur der abgelesenen Werte.

Gerne erstellen wir für Sie in unserem DAkkS-Kalibrierlabor oder Werkskalibrierungen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage unter:

www.gossenmetrawatt.com (→ Unternehmen → DAkkS-Kalibrierzentrum *oder* → FAQs → Fragen und Antworten zur Kalibrierung).

Durch eine regelmäßige Rekalibrierung Ihres Messgerätes erfüllen Sie die Forderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001.

In unserem Service-Center **kalibrieren** und **rekalibrieren** wir (z. B. nach einem Jahr im Rahmen Ihrer Prüfmittelüberwachung, vor Einsatz ...) alle Geräte der GMC-I Messtechnik GmbH und anderer Hersteller und bieten Ihnen ein kostenloses Prüfmittelmanagement, Anschrift siehe Kap. 18.

20 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
Hotline Produktsupport
Telefon D 0900 1 8602-00
A/CH +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

21 Schulung

Interessante Seminare mit Praktikum finden Sie auf unserer Homepage: http://www.gossenmetrawatt.com

◢ Schulungen in Nürnberg

GMC-I Messtechnik GmbH
Bereich Schulung
Telefon +49 911 8602-935
Telefax +49 911 8602-724
E-Mail training@gossenmetrawatt.com

* Prüfung der Spezifikation oder Justierung sind nicht Bestandteil einer Kalibrierung. Bei Produkten aus unserem Hause wird jedoch häufig eine erforderliche Justierung durchgeführt und die Einhaltung der Spezifikation bestätigt.

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

GOSSEN METRAWATT
GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com